



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de un modelo de inventario probabilístico para reducir
los costos de inventario en Green Global Solutions S.A.C, San
Isidro, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Rea Arizaga José Miguel (ORCID: 0000-0003-3515-4563)

ASESOR:

Dr. Ing. Contreras Rivera Robert Julio (ORCID: 0000-0003-3188-3662)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mis abuelos María y José, por su apoyo incondicional desde el primer día, por inculcarme buenos valores y enseñarme a creer en mí mismo, a mi bisabuela Consuelo, a mis tíos Doris y Juan por cuidarme en el camino, gracias por guiar mis pasos desde el cielo, a mis padres, hermanos y tíos que siempre me brindaron su apoyo en los momentos difíciles, ahora que termine esta tesis se las dedico porque es de ustedes.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme llegar a este momento, a mi familia por apoyarme en todo momento durante mi formación profesional, dándome buenos consejos y el cariño, a mis profesores por su apoyo y conocimientos transmitidos y finalmente a cada uno de los amigos que estuvieron a mi lado en este tiempo.

Índice de contenidos

Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos y figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstrac.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO.....	12
III. METODOLOGIA.....	22
3.1 tipo y diseño de investigación	23
3.2 variables y operacionalizacion	24
3.3 población y muestra mantener.....	25
3.4 técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.5 procedimientos	27
3.6 métodos de análisis de datos.....	27
3.7 aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUCION	67
VI. RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS	74
ANEXOS.....	83

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito demostrar que aplicar un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de Green Global Solutions S.A.C, 2018

La aplicación del modelo de inventario probabilístico reflejo la reducción de los costos de inventario.

La población está constituida por 16 semanas en un antes y después en la medida de mis indicadores aplicado en el almacén de Green Global Solutions S.A.C. la muestra es no probabilística, intencional por el tiempo de desarrollo de la investigación, por ello muestra y población serán iguales.

La tesis es aplicada, por su enfoque cuantitativo y su diseño es cuasi experimental. Los datos resultaron no paramétricos, por tanto para la validación de la hipótesis general se usó la prueba Wilcoxon resultado que la aplicación modelo de inventario probabilístico redujo los costos de inventario en 12.68 %, y para las hipótesis específica se obtuvieron datos paramétricos por lo cual se utilizó la prueba T Student donde redujimos el costo de ordenar materiales en 19.79 % y mantener el inventario redujo en 11.37 %.

Por tanto concluyo que aplicar la gestión de inventarios en el almacén redujo los costos de inventario en la empresa Green Global Solutions, 2018.

Palabras claves: inventario, costos, probabilístico, gestión, almacén.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to demonstrate that applying a probabilistic inventory model reduces inventory costs for Green Global Solutions S.A.C, 2018

The application of the probabilistic inventory model reflected the reduction of inventory costs.

The population consists of 16 weeks in a before and after according to my indicators applied in the warehouse of Green Global Solutions S.A.C. the sample is non-probabilistic, intentional for the research development time, therefore sample and population will be the same.

The thesis is applied, due to its quantitative approach and its design is quasi-experimental.

The data were non-parametric, therefore, for the validation of the general hypothesis, the Wilcoxon test was used, the result that the probabilistic inventory model application reduced inventory costs by 12.68%, and for the specific hypotheses parametric data were obtained, therefore used the T Student test where we reduced the cost of ordering materials by 19.79% and keeping inventory reduced by 11.37%.

Therefore, I conclude that applying inventory management in the warehouse reduced inventory costs in the company Green Global Solutions, 2018.

Keywords: inventory, costs, probabilistic, management, warehouse.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En la actualidad, las empresas están inmersas en un ambiente muy competitivo, que las obliga a realizar un uso muy eficiente de sus recursos sin descuidar la calidad de sus servicios; uno de los aspectos de su gestión que deben priorizar en su eficiencia es la del manejo de sus inventarios sosteniendo un equilibrio óptimo entre el stock que se tiene a disposición para atender los pedidos de los clientes y una adecuada inversión de los recursos con que cuenta la organización, con la finalidad de conservar un nivel de servicio que responda a las exigencias del mercado actual.

A nivel internacional la consultora americana Globofran en su informe razones del crecimiento del sector servicios, señala que el mercado de servicios está experimentado un aumento acelerado desde los últimos periodos. Actualmente este sector económico, genera una gran cantidad de trabajo y constituye una parte importante del Producto Interno Bruto (PIB) de los países desarrollados, así como los países en crecimiento. (Globofran, 2016)

Al respecto el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018); señala que el sector servicios registró un crecimiento de 2,43%.

Este crecimiento hace que las empresas de servicios sean cada vez más competitivas, por lo que deben gestionarse de manera más eficiente; al respecto uno de los aspectos que afectan la eficiencia es el manejo de los recursos asignados a su logística, y dentro de ellos a la de sus inventarios; los cuales representan en promedio el 25% del total de costo de una empresa. (Riquelme, 2018). El reportaje elaborado por la revista negocios globales, indica que es recurrente el mismo error ya que las presentan un stock más elevado que el necesario cuando se desconoce la demanda. (Montero, 2018)

Existen diversos modelos de inventario, los cuales ayudan a mantener el stock de los productos de la organización en los niveles deseados sin generar escases o excesos; pero, aun así, existen muchas falencias para aplicarlos, incluso se denota muy poca utilización de estos modelos en el sector empresarial; siendo el empirismo el común denominador de la gestión de inventarios más aun en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES); por lo que amerita investigar aún más en esto para demostrar al empresariado la utilidad práctica de estos modelos.

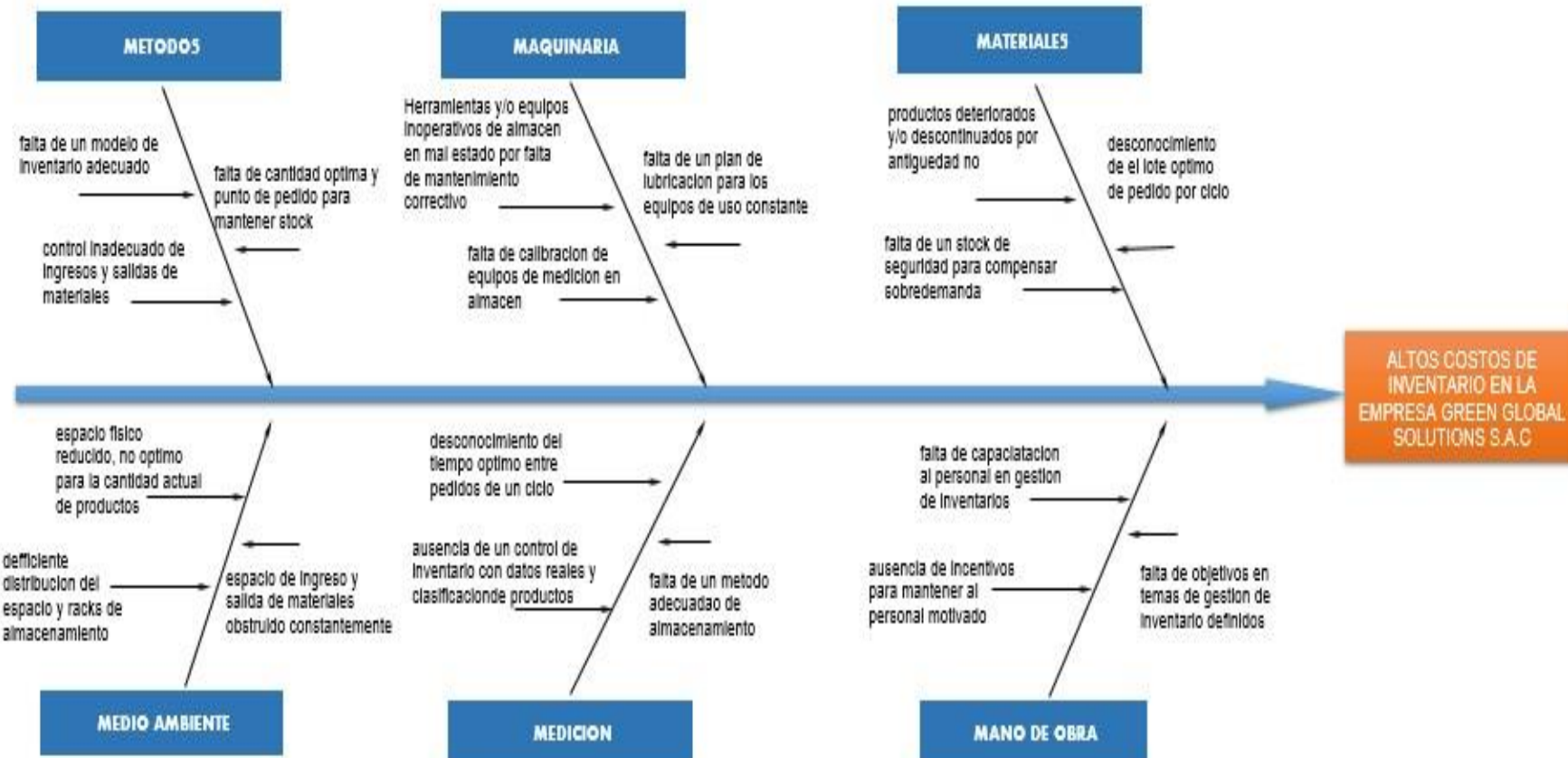
A nivel local, nuestro estudio se realiza en la empresa GREEN GLOBAL SOLUTIONS que es una empresa dedicada a la venta de equipos centrífugos, así como el servicio de instalación y mantenimiento de equipos industriales, cuenta con tres áreas, para satisfacer la demanda del mercado, el área de ventas que se encarga de la comercialización de bombas para fluidos, el área de logística encargado de los pedidos y mantenimiento del inventario en el almacén y el área de administración encargado de la contabilidad y manejo administrativo de la organización. El modelo de inventario a desarrollar es realizado en el inventario con productos a comercializar, en el cual se evidencia como problemática que se está dejando de atender la demanda en un 15% lo cual significa una venta perdida de 120,000 soles anuales.

Las causas de esto se deben a: la presencia de una demanda incierta, que no es definida con un modelo de inventario adecuado, conllevando a una gestión de inventarios empírica; generando rotura de stock, debido al desconocimiento de la cantidad y tiempo para pedir adecuados perjudicando el nivel de stock de seguridad ante una eventual demanda., lo cual es muy perjudicial considerando que son productos de importación, y las compras no pueden ser imprevistas pues elevan los costos.

Ante esta problemática por medio de una lluvia de ideas identificamos los problemas más representativos que se presentan dentro de la empresa y procedemos a plasmarlos en un diagrama de Ishikawa (Figura 1) con el objetivo de hallar todos los problemas que afectan la gestión logística en el área de almacenamiento.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*



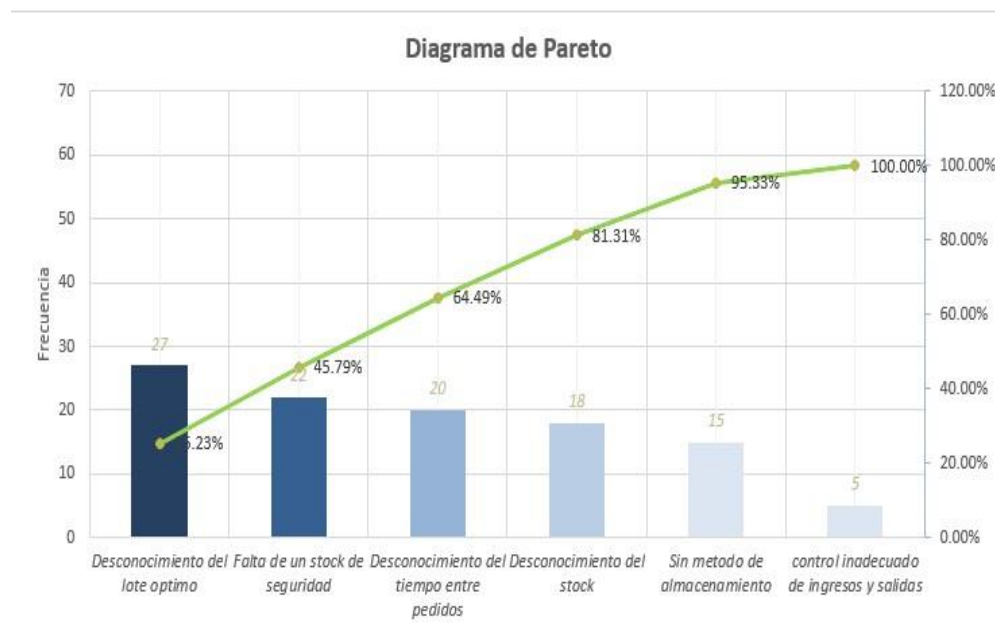
Posteriormente elaboraremos la tabla con causas que ocasionan los elevados costos de inventario (Tabla 1) para plasmarlo en un diagrama de Pareto (Figura 2) mediante la información recolectada de los trabajadores del área de almacén con el cual identificaremos los principales problemas que aquejan al área de almacén.

Tabla 1: Causas del elevado costo en el inventario

Bajo Nivel de Servicio	Frecuencia	% Relativo	Frecuencia Acumulada	% Frecuencia Acumulada
<i>Desconocimiento del lote optimo</i>	27	25%	27	25.23%
<i>Falta de un stock de seguridad</i>	22	21%	49	45.79%
<i>Desconocimiento del tiempo entre pedidos</i>	20	19%	69	64.49%
<i>Desconocimiento del stock</i>	18	17%	87	81.31%
<i>Sin metodo de almacenamiento</i>	15	14%	102	95.33%
<i>control inadecuado de ingresos y salidas</i>	5	5%	107	100.00%
TOTAL	107	100%		

Fuente: Green Global Solutions S.A.C

Figura 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Green Global Solutions S.A.C

Esta situación produce que se eleven los gastos en los inventarios y los pedidos, esta escases de productos que afecta a los pedidos, por lo que se están perdiendo clientes los cuales optan por buscar opciones similares en empresas de la competencia.

Para ello se utilizara un inventario probabilístico a fin de minimizar costos de inventario, manteniendo el nivel del inventario en un punto óptimo, con lo cual se lograra cumplir la demanda de productos en el tiempo estimado y sin compras imprevistas, reduciendo de esta manera los costos de inventario.

1.2 Trabajos previos

En el campo de esta investigación anteceden diversos estudios referentes al tema de investigación, este proyecto se enfoca en las empresas de comercialización y servicios, así pues:

1.2.1 Internacionales

La investigación de Salazar (2007), denominada “Aplicación de Modelos de inventarios determinísticos y probabilísticos en la empresa Cueros S.A.C. en el año 2007”, realizada para adquirir el título Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Nacional de Quito, con el objetivo de seleccionar y adaptar modelos de inventarios tanto determinísticos como probabilísticos para la demanda probabilística empleando un diseño de investigación experimental, utilizando como método de investigación el análisis de los modelos probabilísticos y determinísticos para posteriormente ordenar los costos de ordenar y almacenamiento, empleando un diseño de investigación experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la población y la muestra está constituida por las 16 semanas en que se realizara las mediciones, el instrumento utilizado fue La recolección de datos se dio a través de los datos obtenidos del departamento de ventas y la demanda histórica. Obtuvo como resultado que al emplear la cantidad económica de pedido logro una reducción del costo en un 13%, agotamientos planeados un 15%, revisión continua un 20%, revisión periódica un 28% y el modelo básico para una simulación generó una reducción del 23%, llegando a la conclusión que el más beneficioso es el modelo de inventario de revisión periódica reduciendo los costos totales del inventario en un 28%, por lo cual se recomienda su aplicación y mejora para lograr una mayor reducción en el siguiente periodo de aplicación.

La investigación de Benavides (2012), denominada “Desarrollo de un sistema de inventario utilizando modelos probabilísticos, aplicado a una empresa comercializadora”, realizada para adquirir el título de ingeniero de sistemas, en la Universidad Politécnica Nacional de Quito, con el objetivo de desarrollar un sistema de inventarios que utilice

métodos probabilísticos para la determinación del nivel de stock de productos y reducir costos de almacenamiento, utilizando como método de investigación la probabilidad de cálculo medio y el análisis de los modelos de inventarios probabilísticos para reducir los costos de almacenamiento, empleando un diseño de investigación experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la población y la muestra está constituida por las 24 semanas en que se realizara las mediciones, el instrumento de medición fue el análisis de pronóstico de demanda utilizando las tablas de recolección de datos y registro histórico de ventas, obtuvo como resultado de su investigación el porcentaje de priorización que debían tener los materiales en stock. Encontrando que los productos alto volumen monetario ocupaban el 79%, los productos con volumen monetario medio el 11% y los productos con bajo volumen monetario el 10%. Llegando a la conclusión la implementación del modelo EOQ probabilístico de revisión continua permitirá un mayor control parcial de los mismos generando un ahorro del 80%, por lo cual se recomienda hacer seguimiento a los costos de mantenimiento de inventario y orden de pedidos para reducir los costos

La investigación de Terceros (2010), denominada “Modelo probabilístico de inventarios de revisión continua para determinar el nivel óptimo de inventarios en la empresa industria maderera Ramco”, realizada para adquirir el título Ingeniero Comercial, en la Universidad técnica de Oruro, con el objetivo de implementar un sistema de inventario probabilístico que le permita optimizar el capital invertido, utilizando como método de investigación el análisis del método deductivo, inductivo y estadístico, empleando un diseño de investigación experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la población y la muestra esta constituidas por los 38 tipos de artículos que conforman las existencias del almacén, los instrumentos utilizados fueron el fichaje documental la entrevista y el análisis documental, obtuvo como resultado que al calcular el nivel de lote optimo en un elemento crítico se logra reducir los costos en un 37% y en un elemento menos critico en 43%, llegando a la conclusión que el modelo de inventarios probabilístico obtendrá una reducción de costos promedio al 40%. Recomendando que es favorable aplicar el modelo de inventario de revisión periódica.

La investigación de García (2016), denominada “Implementación de un modelo probabilístico de inventarios en la empresa Garlo S.A.C de C.V ”, realizada para adquirir el título de Ingeniería industrial, en la Universidad de las américas puebla, con el objetivo

de desarrollar un modelo de inventario probabilístico y un sistema para su implementación y manejo dentro de la empresa, utilizando como método de investigación la clasificación de los materiales y el análisis de los modelos de inventarios probabilísticos para reducir los costos de almacenamiento, empleando un diseño de investigación experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la población y la muestra son iguales a los 59 tipos de cables que comercializa la empresa, el instrumento de medición fue el análisis de pronóstico de demanda mediante las tablas de recolección de datos, obtuvo como resultado de su investigación el porcentaje de priorización que debían tener los materiales en stock. Encontrando que los productos alto volumen monetario ocupaban el 79%, los productos con volumen monetario medio el 11% y los productos con bajo volumen monetario el 10%. Llegando a la conclusión la implementación del modelo EOQ probabilístico de revisión continua permitirá un mayor control parcial de los mismos generando un ahorro del 80%, por lo cual se recomienda hacer seguimiento a los costos de mantenimiento de inventario y orden de pedidos para reducir los costos.

La investigación de Panteleeva (2013), denominada “An Inventory Model Application with Periodic Review for the Manufacture of Tannery”, realizada para adquirir el título de administrador industrial, en la Universidad de administración de Singapur, la cual ha tenido como objetivo proponer un modelo de inventario probabilístico con revisión periódica utilizando como método la política R,S para hallar el porcentaje de reducción de los costos de mantenimiento, utilizando como método de investigación el análisis de los modelos probabilísticos y revisión periódica, empleando un diseño de investigación experimental, la población y la muestra está constituida por las 48 semanas en las cuales se realizara la toma mediciones, el instrumento utilizado fue la recolección de datos que se realizó a través de técnicas de Excel con los datos históricos de lo cual se obtuvo como resultado que el 25 % el costo de mantenimiento de inventarios, con lo cual se llegó a la conclusión que el modelo de inventario EOQ con periodo fijo para la totalidad de los productos bajo estudio, atiende de forma óptima los procesos de compra y entrega de productos. Recomendando Implementar el modelo planteado para llevar control de inventarios de los Productos del almacén.

1.2.2 Nacionales

La investigación de Gamboa (2015), denominada “modelo de gestión de inventario probabilístico de revisión periódica para reducir los costos del inventario de la curtiembre ecológica del norte E.I.R.L.”, realizada para adquirir el título de Ingeniero industrial, en la Universidad Cesar Vallejo, Con el objetivo de Aplicar un modelo de inventarios probabilístico de revisión periódica para reducir los costos del inventario de insumos, usando como método de investigación la aplicación de modelos de gestión de a través de la herramienta de clasificación de los materiales, empleando un tipo diseño de investigación experimental, aplicada con un enfoque cuantitativo, la población y la muestra son iguales a los 46 tipos de insumos que utiliza la empresa, el instrumento de medición fue el análisis de pronóstico de demanda, para determinar su variabilidad, en donde tipo de demanda de cada uno de estos productos depende de su naturaleza propia, por lo que fueron analizados individualmente, obtuvo como resultado de su investigación que la utilidad que se pierde por no tener un producto en el inventario, es de un 30% del costo de compra. Llegando a la conclusión que al aplicar este modelo de inventario se reducen los costos anuales en un 7 %. Se realizó la recomendación a la empresa de tomar en cuenta los resultados del estudio y en base a ello generar una mejora en el control de inventarios.

En la investigación de Zanabria (2017), denominada "Modelo de gestión de inventario probabilístico para la reducción de costos de inventario en la empresa inversiones manejo S.A.C.", realizada para obtener el título de ingeniero industrial; en la Universidad peruana los andes. La cual tiene como objetivo determinar la influencia del modelo de inventario probabilístico de revisión periódica en los costos de inventario, usando como método el diseño y aplicación de sistemas de revisión periódica de productos y la gestión de inventarios probabilísticos. Empleando un tipo de diseño de investigación experimental de tendencia transversal, aplicada con un enfoque cuantitativo. La población y muestra están conformadas por las 46 líneas de mercadería con que cuenta la empresa, el instrumento de medición fue el análisis de pronóstico de demanda mediante el registro histórico de costos, obtuvo como resultado la reducción en un 24% los costos de inventarios; La conclusión fundamental es que al aplicar un modelo de gestión probabilístico de revisión periódica influye positiva y económicamente a la reducción de

costos de almacenamiento, se recomienda implementar el reajuste adecuado para incrementar las ventas y reducir los costos de almacenamiento.

En la investigación de Jeri (2016), denominada “Propuesta de estrategia de pronósticos y control agregado de inventarios con demanda probabilística en una empresa importadora y comercializadora de artículos para el mantenimiento vehicular”, realizada para obtener el título de ingeniero industrial; en la Universidad Católica del Perú, La cual tiene como objetivo mostrar los beneficios económicos y estratégicos que ofrece la utilización de metodologías de pronósticos para el planeamiento operacional y la aplicación de inventarios probabilísticos, que empleó como método aplicación de un pronósticos de promedios móviles y utilizando el método económico de compra, empleando un diseño de investigación experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la población y la muestra está constituida por las 48 semanas en las cuales se realizara la toma mediciones, el instrumento de medición fue la revisión histórica de ventas basado en la aplicación de un pronósticos de promedios móviles y utilizando el método económico de compra obteniendo como resultado de su investigación que los materiales de los almacenes representan el 51.2% del valor total de todo el almacén, y sobre esto se logró observar que tras la implementación del modelo EOQ los costos de los materiales de al almacén A se reducirán en un 9% y los del almacén B disminuirán en un 41% del total de costos, llegando a la conclusión que tras la implementación de este modelo se lograra generar un ahorro del 47% en comparación al modelo actual que utiliza la empresa ,se realizó la recomendación de adaptar el modelo de inventario ya que resultara ser económicamente atractivo a los intereses de la empresa.

La Investigación de Rojas (2016), denominada “Aplicación de un modelo de gestión de inventario probabilístico para reducir los costos de almacenamiento de la empresa GCR Comunicaciones S.A.C.”, elaborada para adquirir el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Cesar Vallejo. La cual tiene como objetivo aplicar las teorías de la gestión de inventarios probabilísticos con la finalidad de obtener una reducción en los costos de almacenamiento, utilizando como método de investigación el análisis de los modelos probabilísticos y los costos de almacenamiento, empleando un diseño de investigación experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la población y la muestra está conformada por los 30 tipos de artículos comercializados por la empresa, para el instrumento se realizaron guías de entrevistas, se desarrollaron cuestionarios y la se aplicó

observación directa, de forma que esto pudiera brindar la información necesaria para la aplicación de inventario probabilístico de revisión periódica adecuada con demanda independiente. Con lo cual se obtuvo como resultado la disminución del costo de almacenamiento, realizando la comparación se logró observar que antes la implementación del presente modelo de inventario el costo anual de almacenamiento era de 454.05 soles anuales y posterior a la aplicación de este modelo de inventario es costo de almacenamiento anual disminuyo a 162.45 soles anuales, de lo cual se llegó a la conclusión que se produjo una reducción del 36% en el costo de almacenamiento, que en relación a la proyección de la demanda se pudo identificar un aumento del 40%, por lo cual se recomienda aplicar este modelo en relación la demanda del año anterior.

La investigación de Pastor (2017), denominada “Modelo de inventario probabilístico con revisión periódica para mejorar la gestión del ciclo logístico de Lenmex Corporation S.A.C.”, realizada para adquirir el Título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo. La cual tiene como objetivo realizar la aplicación de las teorías de los inventarios probabilísticos para reducir costos mejorando el ciclo logístico, la cual empleo como método la clasificación de los materiales y las políticas de inventarios probabilísticos de revisión periódica, empleando un diseño de investigación experimental, aplicada con enfoque cuantitativo, la población y la muestra fue igual a los 7 modelos de sku comercializados en el periodo de medición, el instrumento de medición fue el uso de un pronóstico de demanda de promedio móvil y la recopilación de información mediante el uso de encuestas, entrevistas y observación directa, con lo cual se determinó los puntos críticos que afectan a las utilidades de la empresa; Por lo cual se decidió implementar el modelo EOQ probabilístico con revisión periódica de demanda independiente, dando como resultado que luego de aplicado el modelo EOQ probabilístico con revisión continua se generó un aumento en un 8.75% con respecto a la demanda del año anterior y se consiguió una reducción de costos de 9.18% del total de costos que comprenden el ciclo de aprovisionamiento. En conclusión este estudio también consiguió demostrar que la empresa no cuenta con un stock de seguridad, por lo cual el costo de mantener el inventario por periodo era el 65.83% del costo de mantener inventario en el almacén lo cual se redujo con el modelo actual a un 56.65%. Por lo cual se recomendó aplicar el modelo de inventario dando prioridad al abastecimiento de los materiales de mayor rotación.

II. MARCO TEORICO

2.1 Teorías relacionadas al tema

Esta investigación se sustenta teóricamente en las teorías **Logísticas** las cuales según la definición de Carro y Gonzales, (2013) “la logística comprende procesos que son indispensables para la efectividad de la función logística en cualquier tipo de canal logístico” (p.48). Los cuales son los siguientes:

- El procesamiento de pedidos
- La gestión de inventarios
- La actividad de transporte
- El nivel de servicio
- La actividad de compras

En base a esto el autor Escudero (2018), indica que una “gestión óptima pronosticara el aprovisionamiento de los materiales necesarios para un período de tiempo planificado (semanas, meses, años, etc.); de tal manera el proveedor podrá obtener una inversión razonable, disminuyendo los costos por almacenaje” (p. 33).

Según Cruelles, (2013) “existen diferentes modelos que permiten establecer políticas optimas o económicamente ventajosas para el manejo de las inversiones en las organizaciones” (p.62).

2.1.1. Modelo de inventario probabilístico

Esta investigación se concentra en el estudio de inventarios la cual se entiende como todo lo relacionado con el control y empleo de las existencias de bienes, para lo que aplicamos métodos y estrategias que nos generarán rentabilidad por la posesión de estos bienes y nos servirán para analizar los procedimientos de entradas y salidas de los productos (FIAEPE, 2014).

Según el autor Sierra (2015), “el modelo de inventario probabilístico asume que la demanda y el tiempo de entrega no son conocidos ni fijos, sin embargo se sabe que sus variables tiene comportamientos similares a alguna distribución de probabilidad” (p.52). Medido a través de Lote óptimo, el tiempo entre pedido y el stock de seguridad.

Jung (2015) indica y propone “los modelos probabilísticos que se basan en un inventario busca donde conseguir la mayor cantidad de beneficios utilizando técnicas geométricas de programación”(p.124) ,buscando un orden óptimo de cantidad y precio de acuerdo a los modelos considerados (tamaño de lote), y las decisiones comerciales (costos), Considerando las dimensiones del modelo probabilístico.

Este modelo periódico está basado en las siguientes hipótesis de modelo EQO probabilístico:

- Inexistencias de limitaciones, se pide lo que se desee que el almacén soportara.
- El alcance de pedidos y el costo de mantener el inventario están referidos al costo de inventario.
- La independencia de los SKU frente a los demás.

Para utilizar este modelo de inventario es necesario conocer el tiempo entre pedidos adecuado (TBO), posteriormente será necesario encontrar el stock de seguridad que se hallara en base al nivel de servicio al cliente y aplicaremos el lote óptimo de compra a basados en la cantidad de inventario actual.

El tiempo entre pedidos es según el autor Causado (2015), “el cual representa la cantidad óptima que se debe pedir, para poder minimizar los costos de tenencia de inventarios y los costos de pedidos” (p.169).

Se usara para hallar el número óptimo de pedido:

$$TBO = \sqrt{2S/iCD}$$

Dónde:

T: Tiempo entre pedidos

D: Demanda

i: tasa de interés

S: Costo de ordenar unitario

C: Precio de compra

Posteriormente hallaremos el número de stock de seguridad que según el autor el autor Aznar (2013), quien indica que “el stock de seguridad es el nivel extra de existencias que se mantienen en almacén para hacer frente a las variaciones de la demanda, suministro o producción disponible para eventualidades” (p.62).

Cuya fórmula es la siguiente:

$$SS = Z \sqrt{(TBO + L) \cdot \sigma_d^2}$$

Dónde:

Z: Nivel de confianza

T: Tiempo entre revisiones

L: Tiempo de entrega

σ_d : Desviación estándar de la demanda

Finalmente hallaremos el lote óptimo de compra, el autor Zapata (2014) indica que “este es un modelo clásico de cantidad fija de pedidos, es decir, calcula cuánto comprar cuando el inventario cae a un nivel predeterminado” (p.89).

La fórmula del lote de compra del modelo probabilístico es la siguiente:

$$Q = d(TBO + L) + SS - Ic$$

Dónde:

d: demanda semanal

T: Tiempo entre pedidos

L: Tiempo de entrega

SS: Stock de seguridad

Ic: Existencias disponibles (en caso de haber)

Según Cruelles (2012) “La demanda independiente es la que está influenciada de forma directa por las condiciones del mercado, por lo cual es independiente a la demanda de otros artículos. Generalmente aquí se consideran los productos terminados” (p.34).

Esta investigación tomara la demanda independiente en condicional a los pedidos de los clientes y comercialización de artículos relacionados.

Necesitamos observar que al gestionar Inventarios se emplean dos modelos los cuales se basan en su respectiva demanda, estos modelos son los llamados deterministas y probabilísticos:

Para Garrido (2017) “El análisis colaborativo de los problemas de inventarios en las cadenas de suministro ha venido a sustituir el análisis individual tradicional que realizaban las organizaciones, por las políticas de ganar-perder por las de ganar-ganar” (p.127).

Este proyecto utiliza el modelo probabilístico debido a que no se conoce la demanda de pedidos y se necesita mantener un stock de seguridad.

Esta teoría es reforzada por Heyzer, (2017) que indica que “el sistema de revisión periódica o también llamado sistema P, se revisa periódicamente con intervalos fijos de tiempo. Posterior a la revisión, se ordena un nuevo lote para satisfacer la demanda hasta la próxima revisión” (p.37).

Así mismo Krajewski (2015), indica que “mantiene las existencias y efectúa los pedido de una manera óptima, aplicada a periodos fijos, por medio de este modelo el inventario se eleva al máximo ya que su demanda al ser probabilística necesita provisionar correctamente las existencias” (p.188).

2.1.2. Costo de inventario

La segunda variable se refiere al costo de inventario el cual según palabras de Vermorel (2015) “los costes de inventario son los costes relacionados con el almacenamiento y el

mantenimiento del inventario durante un determinado período de tiempo. Generalmente, los costes de inventario se describen como un porcentaje del valor de inventario” (p.03).

Los costos de inventario se dividen en los siguientes costos, el costo por ordenar y el costo por mantener.

El autor Zapata (2014), “costo asociado de hacer un pedido de un producto. Incluye costos de Preparar una orden, correspondencia, recibir, descargar, chequear, probar, uso de equipo, etc.” (p.33).

Para lo cual utilizaremos la siguiente fórmula:

$$CO = S * \frac{D}{Q}$$

Donde:

S = Costo fijo de realizar un pedido, en valor monetario

D = Demanda anual del producto, en unidades

Q = Cantidad de pedido, en unidades

El autor Zapata (2014), indica que “para calcular los **costos de** mantener inventario tendremos en cuenta los costos de manipulación, mantenimiento y de conservar las existencias en almacén, es un costo que gira en torno al costo de oportunidad” (p.37).

Según Ballou (2014), “los costos de logística, importantes para la mayor parte de empresas, ocupan una segunda posición detrás de los costos de bienes vendidos” (p.14).

Para lo cual utilizaremos la siguiente fórmula:

$$CM = H * \frac{Q}{2}$$

Dónde:

- $H = i * C$ Costo unitario de mantener inventario, en valor
- Q = Cantidad de pedido, en unidades
- I = Costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto, en porcentaje anual
- C = Costo unitario de producto, en valor monetario

2.2 Formulación del problema

Analizando la base del problema se realiza el planteamiento de los problemas generales y específicos de nuestra investigación.

2.2.1 Problema general

¿En qué medida la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., en el año 2018?

2.2.2 Problemas específicos

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

¿En qué medida la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce el costo de ordenar en la empresa Green Global Solutions S.A.C., en el año 2018?

¿En qué medida la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce el costo de mantener en la empresa Green Global Solutions S.A.C., en el año 2018?

2.3 Justificación del estudio

Según Hernández (2014) “Indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones, debemos demostrar que el estudio es necesario e importante” (p. 39).

Reforzado por el autor Eppen, (2015) “La determinación de las relaciones de costo apropiadas en un modelo es un factor de importancia crucial para tomar decisiones acertadas” (p. 23).

El presente proyecto de investigación aportara con la aplicación de un sistema gestión de inventarios para reducir los costos de almacenamiento en la empresa Green Global Solutions S.A.C.

2.3.1 Justificación teórica

Según Valderrama, (2013) “se refiere a la inquietud que surge en el investigador por profundizar en uno o varios enfoques teóricos que tratan el problema que se explica” (p.140).

El presente proyecto de investigación es justificado teóricamente en la base del estudio de los conocimientos teóricos referentes a la gestión de inventarios con el propósito de profundizar en los diversos modelos de inventarios actualmente propuestos.

2.3.2 Justificación metodológica

Según Valderrama (2013) “Refiere al uso de metodologías y técnicas específicas que sirven de aporte para el estudio de problemas y próximas investigaciones” (p. 140)

El presente proyecto de investigación es justificado metodológicamente ya que en base a instrumentos de medición se logrará evaluar la variable independiente y su efecto con respecto a la variable dependiente, además este estudio servirá como base a próximos investigadores que busquen mejorar la gestión de inventarios.

2.3.3 Justificación económica

Según Valderrama (2013) “La finalidad de la evaluación económica es la de suministrar suficientes elementos de juicio sobre los costos y beneficios del proyecto, para que se pueda establecer la conveniencia al uso propuesto de los recursos económicos que se solicitan” (p.141)

El presente proyecto está justificado económicamente ya que con la implementación de este modelo de inventario se conseguirá reducir los costos de almacenamiento, mediante

la aplicación del lote económico de compra, así como las pérdidas económicas ocasionadas por no contar con stock lo cual solucionado mediante la implementación de un stock de seguridad, lo cual permitirá mejorar los ingresos de la empresa.

2.3.4 Justificación practica

Según Pichucho (2012), “Se considera que una investigación tiene una justificación práctica, cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo”.

El presente proyecto tiene justificación práctica ya que las estrategias o planteamientos analizados son utilizados y aplicados a la realidad de la empresa para poder ver su efecto en un análisis posterior para observar su efecto sobre la problemática en el área de almacén.

2.3.5 Justificación Social

Según Sampieri (2000) “Se definen los aportes que el trabajo de tesis ofrece para la solución de las demandas de la sociedad presentes y futuras”

El presente trabajo tiene una justificación social ya que las mejoras derivadas de la aplicación del proyecto, beneficiaran de forma significativa a los trabajadores de la organización siendo una fuente para una mejor calidad de vida en su zona de influencia.

2.4 Hipótesis

Según el autor Arias (2012) una hipótesis “es una suposición que expresa la posible relación entre dos o más variables, la cual se formula para responder tentativamente a un problema o pregunta de investigación” (p. 47).

2.4.1 Hipótesis general

HG: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

2.4.2 Hipótesis específicas

HE1: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar en el inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

HE2: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

2.5 Objetivos

Según el autor Arias (2012) el objetivo “es un enunciado que expresa lo que se desea indagar y conocer para responder a un problema planteado” (p. 43).

2.5.1 Objetivo general

El objetivo general es:

Determinar como la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

2.5.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

OE1: Determinar como la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar materiales en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

OE2: Determinar como la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

III. MÉTODOLOGIA

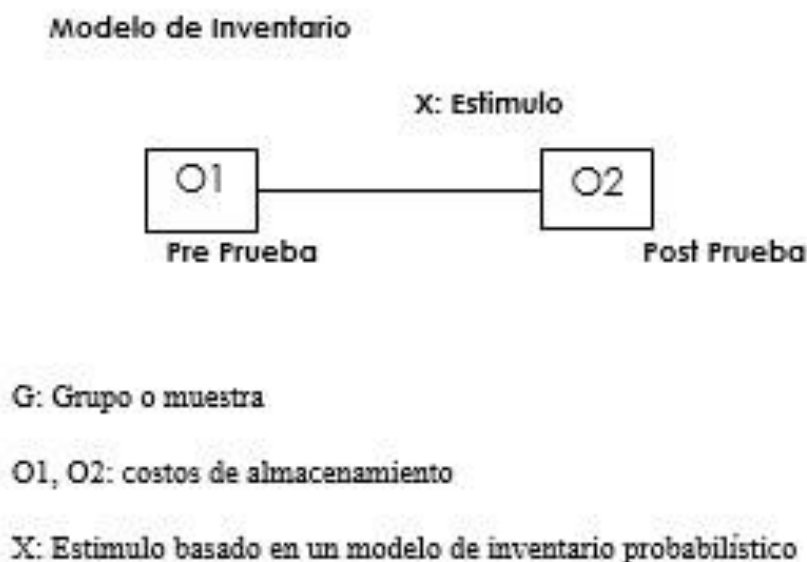
3.1 Diseño de la investigación

En el presente proyecto se empleará un diseño de investigación experimental, de tipo cuasi experimental, Hernández (2010) propone que se “manipula intencionalmente la variable independiente, para de este modo poder analizar su efecto sobre la variable dependiente, en grupos intactos” (p.146).

Sobre esto Valderrama (2013) indica que “este método manipula deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes” (p.65).

Del mismo modo se centrará en un grupo experimental el cual recibirá un tratamiento (modelo de inventario probabilístico) en el cual se analizará como mejorará la variable independiente (costos de inventario).

Diseño de la investigación



3.2 Variables, operacionalización

3.2.1 Variable independiente

Modelo de inventario probabilístico

Según el autor Hernández (2016), “el modelo de inventario probabilístico asume que la demanda y el tiempo de entrega no son conocidos ni fijos, sin embargo se sabe que sus variables tiene comportamientos similares a alguna distribución de probabilidad.” (p.52). El inventario probabilístico es aquel en el cual la demanda es desconocida y los tiempos que maneja no son constantes, por lo cual su distribución se basa en la probabilidad.

3.2.2 Variable dependiente

Costo de inventario

El cual según palabras de Zapata (2014), “El costo de inventario de un producto tiene relación directa al espacio que este ocupa en el almacén, al igual que el tiempo medio que el producto permanece almacenado” (p.37)

El costo de inventario será entonces es el costo que se origina por tener una terminada cantidad existencias en el almacén, lo cual genera un costo el cual se incrementa a medida que sea mayor la cantidad almacenada de un artículo para lo cual será necesario contar con un modelo de inventario adecuado en nuestro caso de estudio este sería un inventario probabilístico.

Indicadores de variables

Variable Independiente (VI): Modelo de inventario probabilístico

Tiempo entre pedidos

Zapata (2014), indica que el tiempo entre pedidos “permitirá deducir el tiempo de un ciclo de pedidos, el cual corresponde a aquel que transcurre desde el aprovisionamiento de inventario con una cantidad de pedido hasta que esta se agota completamente y es necesario volver a reaprovisionarlo en la misma cantidad” (p.36).

Stock de seguridad

Zapata (2014), “es una cantidad de mercancía que busca evitar problemas en el servicio al cliente y ahorrarse los costos ocultos por concepto de agotados, estableciendo una determinada cantidad de mercancía en el almacén como inventario de seguridad” (p.34).

Lote económico de compra

Ñaupas (2018) indica que “este es un modelo clásico de cantidad fija de pedidos, es decir, calcula cuánto comprar cuando el inventario cae a un nivel predeterminado” (p.89).

Variable Dependiente (VD): Costo de inventario

Costo de ordenar

Según el autor mora (2016), “es un costo que contiene los sub procesos de un pedido, los que incluyen los costos de personal (salarios, beneficios sociales y C.T.S), los gastos de oficina (alquiler, servicios básicos, materiales)” (p.37).

Costo de mantener inventario

El autor Zapata (2014), indica que “para calcular los costos de mantener **inventario** tendremos en cuenta los costos de manipulación, mantenimiento y de conservar las existencias en almacén, es un costo que gira en torno al costo de oportunidad” (p.37).

3.2.3 Matriz de operacionalización.

El autor Marroquin (2018), indica que “Es un instrumento valioso que se constituye en la médula de la investigación, consta de 4 a más columnas y se desarrolla de conformidad a la propuesta de cada autor o protocolo de investigación. Generalmente en cada columna o fila se coloca las variables, las dimensiones, los indicadores y los ítems.” (p.10).

Para el presente proyecto se elaboraron las matrices para la variable independiente: Modelo de inventario, la cual se adjunta en el anexo 12 en la página 93 y para la variable dependiente: Costo de almacenamiento Probabilístico la cual se adjunta en el anexo 13 en la pagina 9

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

Según Hernández (2014) La población es “el conjunto de todos los casos que tienen alguna particularidad observable en una circunstancia determinada” (p.174).

Reforzado por Bernal (2010) quien indica que la población es “el conjunto de elementos o individuos que tienen ciertas características similares a los cuales se refiere la investigación” (p.160).

La población de esta investigación está conformada por el periodo de tiempo en que se realizaran las mediciones en el área de almacén en un tiempo de 12 semanas para las mediciones previas y posteriores en la medición de mis indicadores en la aplicación de un inventario probabilístico en la empresa Green Global Solutions.

3.3.2 Muestra

Según Bernal (2010) la muestra “es la parte de la población que se selecciona, de donde se consigue la información para el desarrollo también se efectuara la medición y la observación de las variables del objeto de estudio” (p.161).

El autor Arias (2016) indica también que la muestra es la “parte representativa de una población” (p. 201).

Según Hernández (2014) “Subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de ésta” (p.173).

La muestra de esta investigación es igual a la población y está conformada por las 12 semanas en las que se realizaran las mediciones en el área de almacén de la empresa Green Global Solutions.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1 Técnicas

Según el autor Gil (2016) las técnicas de recolección de información abarcan cada uno de los medios técnicos utilizados en los registros de observaciones. Entre los cuales encontramos los instrumentos independientes y los recursos que se utilizan para llevar el registro de información (p. 17).

Para poder analizar el modelo de inventario se requiere en primera instancia determinar la demanda proyectada para ello se recurre a la revisión documentaria de los registros de compra de cada sku, empleando como técnica el análisis de información de los datos anteriores.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

En palabras del autor Urbano (2014) indica que “Los instrumentos de recolección de datos son dispositivos que permiten al investigador observar y/o medir los fenómenos empíricos, son artefactos diseñados para obtener información de la realidad” (p.133).

Con la información recolectada empleando como apoyo una hoja de cálculo con respecto a los costos y la demanda histórica (anexo 2, 3 y 4) se procede a determinar el modelo de inventario, utilizando para ello los datos de la desviación estándar (anexo 9)

Posteriormente se utilizara el modelo de inventario calculado su lote óptimo y tiempo entre pedidos utilizando los datos del kardex (anexo 11) se procede nuevamente a calcular los nuevos costos de almacenamiento para posteriormente calcularlos a través del análisis estadístico utilizando el software SPS.

3.4.3 Validez

Según el autor Bernal (2010). “Un instrumento es válido cuando mide de forma precisa el objeto de estudio para el que fue diseñado, por tanto, permite extraer conclusiones acertadas con respecto a una determinada variable a partir de los resultados de las mediciones.” (p.194).

Los instrumentos utilizados en el presente proyecto de investigación se validaron a través del criterio de juicio de expertos de la escuela de ingeniería industrial de la universidad Cesar Vallejo.

3.4.4 Confiabilidad

Según el autor Bernal (2010). “Un instrumento es confiable cuando, al ser aplicado en distintas oportunidades al mismo grupo de personas y en condiciones similares, arroja los mismos resultados; es decir, se obtienen mediciones congruentes y consistentes entre la primera administración y posteriores.” (p.197).

Este proyecto de investigación se utilizó los datos de la empresa **Green Global Solutions S.A.C**, contando con una confiabilidad del 95 % (anexo 7), con respecto a la información se recolectó con el apoyo de los trabajadores así como representantes de la empresa. Los instrumentos utilizados para el presente proyecto fueron aprobados mediante el juicio de 3 expertos de la escuela profesional de ingeniería industrial (anexo 15, 16 y 17)

3.5 Métodos de análisis de datos

En la presente investigación se presentarán dos niveles de complejidad:

Nivel Descriptivo.

Según Bernal (2010). “Expone las características, las propiedades y los rasgos determinantes y particulares de una situación o de un grupo mediante la observación y la reseña de sus componentes” (p.41).

Los datos se procesarán en tablas de contingencia, calculando sus medidas de tendencia central como la media y la desviación estándar; representando la información en gráficos de barras.

Nivel Inferencial

En el **análisis ligado a la hipótesis** se utilizará el Software SPSS VS 22, con el cual se realizará el análisis estadístico, determinando en primera instancia la normalidad en la diferencia de los costos con la prueba de Shapiro Wilk, la cual según el autor Barreiro (2006), “es la prueba que más se recomienda para procesar la normalidad de la muestra, cuando se trabaja con datos menores a 30, consiste en medir en una recta probabilística el ajuste de los datos” (p. 56). De tener un comportamiento normal se probará la hipótesis con la prueba T-Student, y de no ser así se recurre a la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

3.6 Aspectos éticos

El investigador se encuentra comprometido con el respeto de la propiedad intelectual, no se falsificará la autenticidad de los datos ni las conclusiones, se mantendrá de forma confidencial los datos brindados con autorización de la empresa (anexo 18), así como también la identidad de los participantes involucrados en la presente investigación y a brindar conclusiones que se encuentren en concordancia a la responsabilidad social de la presente investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Propuesta

La presente propuesta de investigación tiene como base en la aplicación de un modelo de inventario probabilístico para reducir los costos de inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C

Organización funcional

En la empresa Green Global Solutions, se puede observar que la dirección está gestionada por el dueño de la empresa el cual a su vez tiene el cargo de gerente general, este se encarga del balance general así como pago de impuestos y el manejo de la contabilidad.

Cuenta con tres áreas las cuales mencionaremos a continuación:

El área de administración, es el área que se encarga de seleccionar el personal y las contrataciones, ellos se encargan de llevar el control de las horas de trabajo correspondientes a los trabajadores y los beneficios laborales.

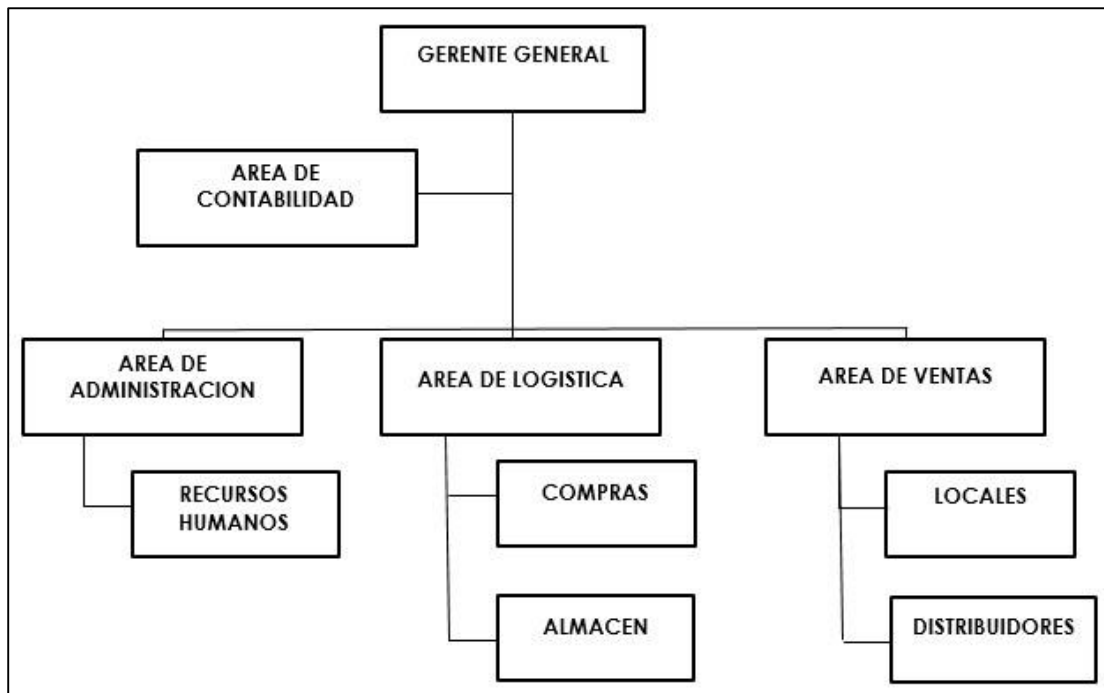
El área de logística, es el área que se encarga de realizar las compras, la recepción y la verificación de los pedidos realizados luego de ser solicitados a los proveedores, para posteriormente ser trasladados al almacén.

Finalmente el área de ventas, es el área que se encarga de vender las bombas en su tienda a nivel local y las ventas a sus distribuidores.

El presente diagrama representa la organización actual de la empresa.

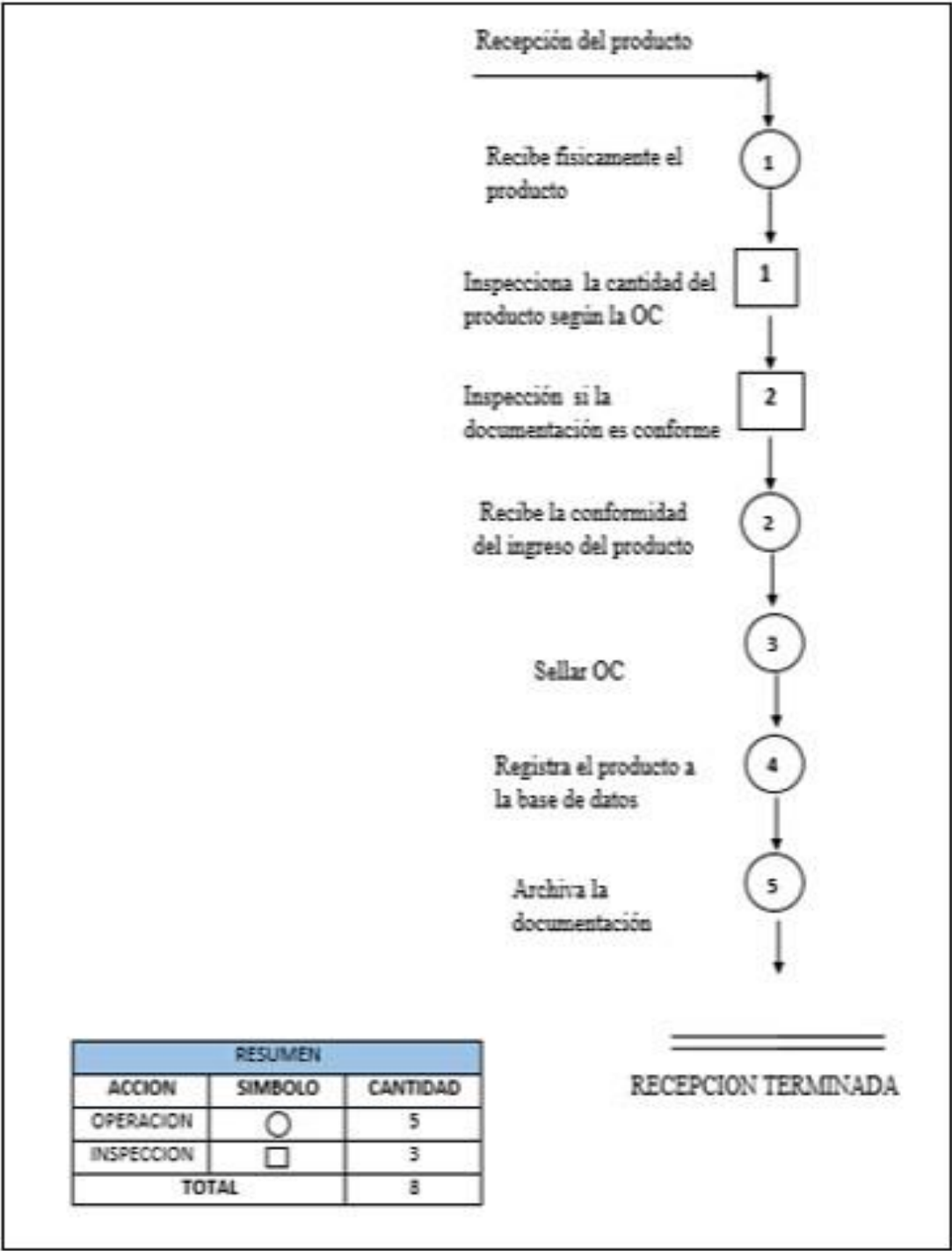
Figura 3: Organigrama de la empresa Green Global Solutions S.A.C.

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*



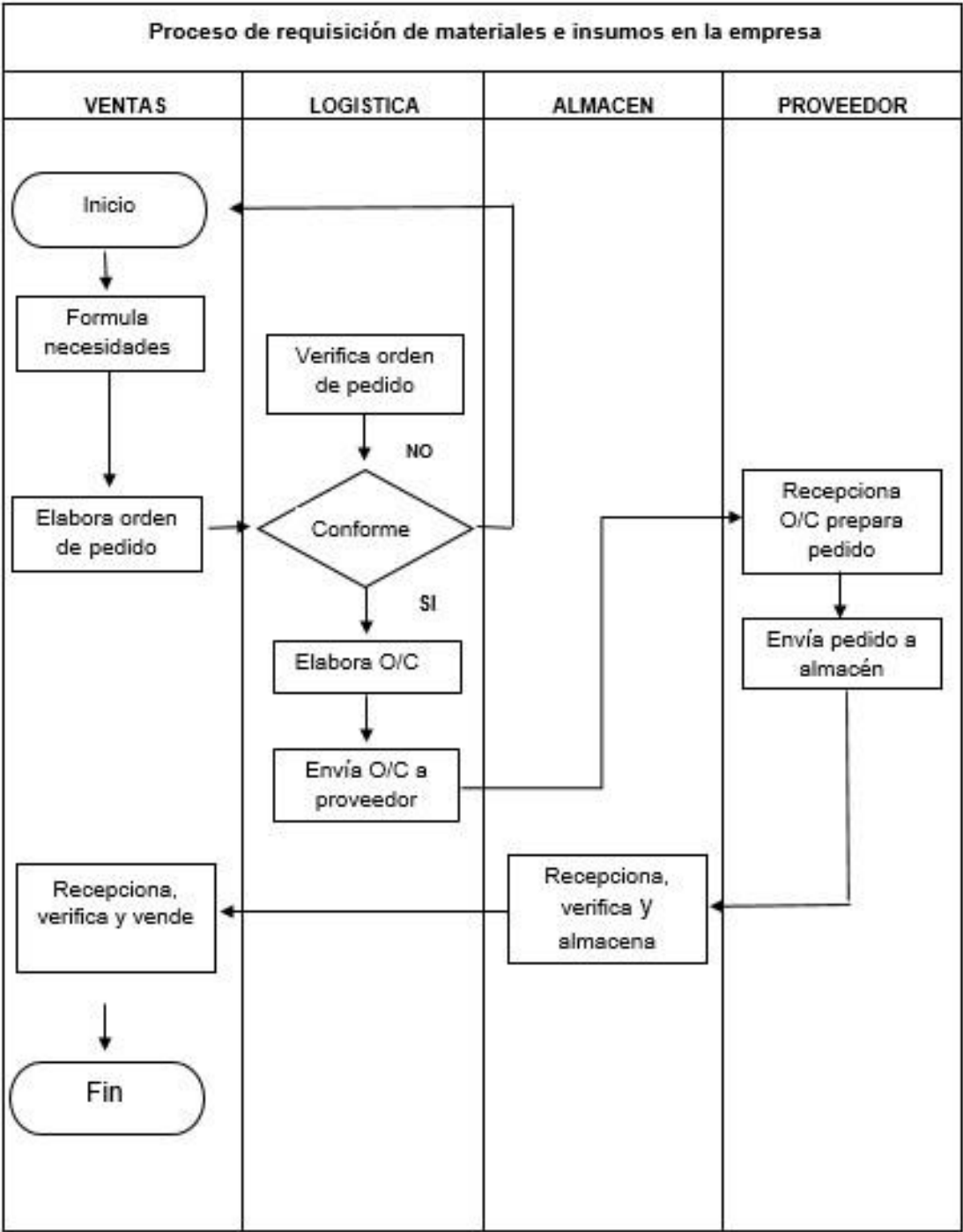
El área de logística se encarga de recepcionar los productos que ingresan a los almacenes y la administración de los inventarios, posterior a este diagrama se muestra el diagrama de operaciones del proceso de recepción, así como el diagrama de flujo de proceso de requisición de materiales.

Figura 4: Diagrama de operaciones (DOP) de recepción de materiales en Green Global Solutions S.A.C.



Fuente: Green Global Solutions S.A.C

Figura 5: Diagrama de flujo de la empresa Green Global Solutions S.A.C.



Fuente: Green Global Solutions S.A.C

4.1.1 Situación actual

Actualmente el sector de venta de bombas hidráulicas al cual pertenece la empresa Green Goblal Solutions S.A.C., se encuentra experimentando un crecimiento en la demanda de sus productos, lo cual ha logrado evidenciar los déficits en su modelo de inventario actual, el cual presenta elevados costos de inventario los cuales son ocasionados por un alto costo de ordenar y mantener los productos dentro del stock, Ante esta problemática por medio de una lluvia de ideas identificamos los problemas más representativos que se presentan dentro de la empresa y procedemos a plasmarlos en un diagrama de Ishikawa (Anexo Figura 1) y diagrama de Pareto (Anexo Figura 2) con la finalidad de determinar todos los problemas que afectan el área de almacén.

La información recolectada nos ayudara a realizar un árbol de problemas con las causas principales de las cuales podemos realizar el siguiente diagnóstico:

Figura 6: Arbol de problemas de la empresa Green Global Solutions S.A.C.



Fuente: *Elaboración propia*

La figura nos presenta las causas principales que conllevan a que tengamos un elevado costo de inventario en la empresa, como sabemos nuestros costos totales de inventario se subdividen en los costos por ordenar materiales y los costos por el mantenimiento del inventario, los cuales son afectados directamente por el desconocimiento de una cantidad fija de pedido por producto desde el ciclo de compra hasta que se agotan las existencias, la falta de un stock de seguridad el cual pueda responder a las variaciones de la demanda y poder estar preparados para una sobredemanda evitando que se dé una ruptura de stock y finalmente se desconoce el tiempo adecuado para realizar un pedido por producto realizándose este ultimo de forma empírica, por lo cual será necesario aplicar los conocimientos de las teorías de las dimensiones de los inventarios probabilísticos como son el tiempo entre pedidos, el stock de seguridad y el lote económico de compra, para poder aplicarlos a nuestra problemática y lograr una reducción en los costos de inventario.

4.1.2 Propuesta de solución

Para la aplicación de la reducción de costos se realizara la aplicación de las medidas correctivas siguientes:

1. Realizar un reordenamiento en el ambiente de trabajo (almacén) aplicando la clasificación, organización y limpieza, para tener ordenado el inventario por modelo, marca y características. Para que se pueda establecer un correcto tratamiento de los productos para esto se tomó un mes de adaptabilidad entre el pre y post prueba.
2. Calcular el tiempo entre pedidos en base a la demanda histórica, precio de compra, costo unitario de ordenar y tasa de interés, los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos para calcular el tiempo entre pedidos por ciclo, desde el aprovisionamiento hasta el punto en que se agotan las existencias.
3. Calcular stock de seguridad en base al nivel de confianza, lote económico de compra, tiempo de entrega y desviación estándar de la demanda, los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos para calcular el nivel extra de

existencias que se mantendrán en el almacén, lo cual nos permitirá afrontar las variaciones de la demanda.

4. Calcular el lote económico de compra en base a la demanda diaria, tiempo entre pedidos, tiempo de entrega y stock de seguridad, los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos para calcular la cantidad fija de pedidos a comprar.
5. Finalmente ya definidos los conceptos del modelo de inventario probabilístico, para ser aplicados a nuestra realidad y haber tomado un tiempo de un mes para acondicionar el modelo al ritmo de trabajo del área de almacén se realizaron las mediciones de su aplicación en la reducción en los de ordenar y mantener para calcular los costos de inventario en el periodo post prueba de 16 semanas.

A continuación analizaremos la ejecución de las medidas propuestas mediante la aplicación de las dimensiones de las variables dependiente e independiente:

Tiempo entre Pedidos

Como primera medida correctiva realizamos el cálculo del tiempo entre pedidos para ello utilizaremos los datos de la demanda histórica semanal (ver anexo 3), así como de precio de compra unitario (ver anexo 4), costo unitario de ordenar (ver anexo 5) y tasa de interés (ver anexo 6), los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos (tabla 4), para calcular el tiempo entre pedidos por ciclo, desde el aprovisionamiento hasta el punto en que se agotan las existencias en el periodo de post prueba.

Tabla 4: Instrumento de medición del tiempo entre pedidos post prueba

INSTRUMENTO DE MEDICION DEL TIEMPO ENTRE PEDIDOS POST PRUEBA						
PERIODO	S (costo unitario de ordenar S/.)	i (tasa de interes)	P (precio de compra S/.)	D(demanda)	tiempo entre pedidos - Semana $TBO=\sqrt{(2S/iCD)}$	tiempo entre pedidos - Dias $TBO=\sqrt{(2S/iCD)}$
SEMANA 1	3.55	0.035	483.75	27.67	0.14	7.01
SEMANA 2	3.55	0.035	483.75	27.17	0.14	7.28
SEMANA 3	3.55	0.035	483.75	29.92	0.13	7.60
SEMANA 4	3.55	0.035	483.75	28.08	0.13	7.41
SEMANA 5	3.55	0.035	483.75	32.00	0.13	7.97
SEMANA 6	3.55	0.035	483.75	26.67	0.15	6.83
SEMANA 7	3.55	0.035	483.75	29.58	0.13	7.66
SEMANA 8	3.55	0.035	483.75	27.58	0.14	7.15
SEMANA 9	3.55	0.035	483.75	29.08	0.14	7.38
SEMANA 10	3.55	0.035	483.75	28.33	0.14	7.40
SEMANA 11	3.55	0.035	483.75	31.42	0.13	7.60
SEMANA 12	3.55	0.035	483.75	30.92	0.13	7.94
SEMANA 13	3.55	0.035	483.75	29.67	0.13	7.51
SEMANA 14	3.55	0.035	483.75	29.33	0.14	7.38
SEMANA 15	3.55	0.035	483.75	27.42	0.14	7.34
SEMANA 16	3.55	0.035	483.75	28.75	0.14	7.35
PROMEDIO						7.42

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*

Stock de seguridad

Como segunda medida correctiva realizamos el cálculo del stock de seguridad para ello utilizaremos los datos del tiempo entre pedidos obtenido previamente (tabla 4), así como el nivel de confianza (ver anexo 7), el tiempo de entrega (ver anexo 8) y la desviación estándar de la demanda del periodo post prueba (ver anexo 9), los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos (tabla 5), para calcular el nivel extra de existencias que se mantendrán en el almacén, lo cual nos permitirá afrontar las variaciones de la demanda.

Tabla 5: Instrumento de medición del stock de seguridad post prueba

INSTRUMENTO DE MEDICION DEL STOCK DE SEGURIDAD POST PRUEBA					
PERIODO	z (Nivel de confianza)	TBO (Tiempo entre revisiones)	L (tiempo de entrega)	σ_d (Desviación estándar de la demanda)	SS (Stock de seguridad) $SS=ZV((TBO+L).\sigma_d^2)$
SEMANA 1	1.64	0.14	0.83	9.44	15.34
SEMANA 2	1.64	0.14	0.83	9.44	15.29
SEMANA 3	1.64	0.13	0.83	9.44	15.25
SEMANA 4	1.64	0.13	0.83	9.44	15.28
SEMANA 5	1.64	0.13	0.83	9.44	15.20
SEMANA 6	1.64	0.15	0.83	9.44	15.37
SEMANA 7	1.64	0.13	0.83	9.44	15.25
SEMANA 8	1.64	0.14	0.83	9.44	15.32
SEMANA 9	1.64	0.14	0.83	9.44	15.28
SEMANA 10	1.64	0.14	0.83	9.44	15.28
SEMANA 11	1.64	0.13	0.83	9.44	15.25
SEMANA 12	1.64	0.13	0.83	9.44	15.20
SEMANA 13	1.64	0.13	0.83	9.44	15.26
SEMANA 14	1.64	0.14	0.83	9.44	15.28
SEMANA 15	1.64	0.14	0.83	9.44	15.30
SEMANA 16	1.64	0.14	0.83	9.44	15.28
PROMEDIO					15.28

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*

Lote económico de compra

Como tercera medida correctiva realizamos el cálculo del lote económico de compra para ello utilizaremos los datos del tiempo entre pedidos obtenido previamente (tabla 4), así como los datos del stock de seguridad obtenidos previamente (tabla 5), el tiempo de entrega (ver anexo 8) la demanda diaria de los artículos (ver anexo) y las existencias disponibles en el caso que se tengan, los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos (tabla 6), para calcular la cantidad fija de pedidos a comprar.

Tabla 6: Instrumento de medición del lote económico de compra post prueba

INSTRUMENTO DE MEDICION DEL LOTE ECONOMICO DE COMPRA POST PRUEBA						
PERIODO	D (demanda diaria)	TBO (tiempo entre pedidos)	L (Tiempo de entrega)	SS (Stock de seguridad)	i (Existencias disponibles)	Q (Lote economico de compra) $Q= d (TBO + L)+SS -Ic$
SEMANA 1	4.83	0.14	0.83	15.34	12.17	7.87
SEMANA 2	4.83	0.14	0.83	15.29	12.83	7.13
SEMANA 3	4.83	0.13	0.83	15.25	13.50	6.40
SEMANA 4	4.83	0.13	0.83	15.28	11.83	8.11
SEMANA 5	4.83	0.13	0.83	15.20	9.83	9.98
SEMANA 6	4.83	0.15	0.83	15.37	10.42	9.66
SEMANA 7	4.83	0.13	0.83	15.25	9.92	9.97
SEMANA 8	4.83	0.14	0.83	15.32	12.83	7.18
SEMANA 9	4.83	0.14	0.83	15.28	11.33	8.61
SEMANA 10	4.83	0.14	0.83	15.28	12.58	7.35
SEMANA 11	4.83	0.13	0.83	15.25	12.58	7.22
SEMANA 12	4.83	0.13	0.83	15.20	9.83	9.99
SEMANA 13	4.83	0.13	0.83	15.26	12.17	7.74
SEMANA 14	4.83	0.14	0.83	15.28	12.33	7.61
SEMANA 15	4.83	0.14	0.83	15.30	11.92	8.05
SEMANA 16	4.83	0.14	0.83	15.28	12.14	8.11
PROMEDIO						8.19

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*

Costo de ordenar

Posteriormente realizamos el cálculo del costo de ordenar para ello utilizaremos los datos del lote económico de compra obtenido previamente (ver anexo), así como los datos del costo unitario de ordenar (ver anexo) y los datos históricos de la demanda semanal (ver anexo), los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos (figura), para calcular el costo de ordenar.

Tabla 7: Instrumento de medición del costo de ordenar post prueba

INSTRUMENTO DE MEDICION DEL COSTO DE ORDENAR POST PRUEBA				
PERIODO	S (costo unitario de ordenar)	Q (Lote optimo)	D (demanda)	CO (Costo de ordenar S/.) $CO=S*D/Q$
SEMANA 1	3.55	7.87	27.67	174.95
SEMANA 2	3.55	7.13	27.17	184.95
SEMANA 3	3.55	6.40	29.92	219.02
SEMANA 4	3.55	8.11	28.08	164.08
SEMANA 5	3.55	9.98	32.00	153.52
SEMANA 6	3.55	9.66	26.67	137.26
SEMANA 7	3.55	9.97	29.58	140.61
SEMANA 8	3.55	7.18	27.58	193.79
SEMANA 9	3.55	8.61	29.08	152.04
SEMANA 10	3.55	7.35	28.33	188.28
SEMANA 11	3.55	7.22	31.42	187.92
SEMANA 12	3.55	9.99	30.92	147.80
SEMANA 13	3.55	7.74	29.67	191.51
SEMANA 14	3.55	7.61	29.33	182.02
SEMANA 15	3.55	8.05	27.42	157.03
SEMANA 16	3.55	8.11	28.75	180.32
TOTAL				2755.09

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*

Costo de mantener

Posteriormente realizamos el cálculo del costo de mantener para ello utilizaremos los datos del lote económico de compra obtenido previamente (ver anexo) y los datos del costo unitario de mantener el inventario (ver anexo), los cuales se registraran en la ficha de recolección de datos (figura), para calcular el costo de mantener.

Tabla 8: Instrumento de medición del costo de mantener post prueba

INSTRUMENTO DE MEDICION DEL COSTO DE MANTENER POST PRUEBA			
PERIODO	H (Costo unitario de mantener el inventario)	Q (Lote optimo)	CM (costo de mantener inventario) $CM=H*Q/2$
SEMANA 1	23.53	7.87	1059.10
SEMANA 2	23.53	7.13	893.18
SEMANA 3	23.53	6.40	841.18
SEMANA 4	23.53	8.11	1036.54
SEMANA 5	23.53	9.98	1073.54
SEMANA 6	23.53	9.66	1238.59
SEMANA 7	23.53	9.97	1238.17
SEMANA 8	23.53	7.18	901.79
SEMANA 9	23.53	8.61	1171.33
SEMANA 10	23.53	7.35	913.88
SEMANA 11	23.53	7.22	926.48
SEMANA 12	23.53	9.99	1336.67
SEMANA 13	23.53	7.74	995.85
SEMANA 14	23.53	7.61	937.60
SEMANA 15	23.53	8.05	1007.61
SEMANA 16	23.53	8.11	970.20
TOTAL			16541.72

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*

Las actividades desarrolladas se realizaron en un periodo de tiempo pre y post prueba, lo cual fue plasmado en el diagrama de Gantt siguiente:

Tabla 9: Diagrama de Gantt periodo pre y post prueba

Num	Tarea	Inicio	Final	febrero-18	marzo-18	abril-18	mayo-18	junio-18	julio-18	agosto-18	septiembre-18	octubre-18
1	reunion con el gerente general	5-2-18	10-2-18	■								
2	reunion con el jefe de logistica	10-2-18	17-2-18	■								
3	implementacion de formatos de recoleccion de datos	10-2-18	17-2-18	■								
4	validacion de formatos por jefe de logistica	10-2-18	17-2-18	■								
5	validacion de instrumentos por expertos	10-2-18	17-2-18	■								
6	recoleccion de datos del tiempo entre pedidos pre	10-2-18	2-6-18	■	■	■	■					
7	recoleccion de datos del stock de seguridad pre	10-2-18	2-6-18	■	■	■	■					
8	recoleccion de datos del lote economico de compra pre	10-2-18	2-6-18	■	■	■	■					
9	recoleccion de datos del costo por ordenar pre prueba	10-2-18	2-6-18	■	■	■	■					
10	recoleccion de datos del costo por mantener pre prueba	10-2-18	2-6-18	■	■	■	■					
11	recoleccion de datos de los costos de inventario pre	10-2-18	2-6-18	■	■	■	■					
12	tiempo de adaptacion	4-6-18	23-6-18					■				
13	implementacion de formatos de recoleccion de datos	25-6-18	20-10-18					■	■	■	■	■
14	recoleccion de datos del tiempo entre pedidos post prueba	25-6-18	20-10-18					■	■	■	■	■
15	recoleccion de datos del stock de seguridad post prueba	25-6-18	20-10-18					■	■	■	■	■
16	recoleccion de datos del lote economico de compra post	25-6-18	20-10-18					■	■	■	■	■
17	recoleccion de datos del costo por ordenar post prueba	25-6-18	20-10-18					■	■	■	■	■
18	recoleccion de datos del costo por mantener post prueba	25-6-18	20-10-18					■	■	■	■	■
19	recoleccion de datos de los costos de inventario post	25-6-18	20-10-18					■	■	■	■	■
20	comparacion y analisis de datos pre y post prueba	22-10-18	27-10-18									■

Fuente: Green Global Solutions S.A.C

4.2 Estadística descriptiva

4.2.1 Variable independiente: Modelo de inventario probabilístico

Primera dimensión: Tiempo entre pedidos

Tabla 10: Análisis descriptivo del tiempo entre pedidos

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Tiempo_entre_Pedidos_Pre	Media		,1750
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1688
		Límite superior	,1812
	Media recortada al 5%		,1744
	Mediana		,1800
	Varianza		,000
	Desviación estándar		,01155
	Mínimo		,16
	Máximo		,20
	Rango		,04
	Rango intercuartil		,02
	Asimetría		,297
	Curtosis		1,091
Tiempo_entre_Pedidos_Post	Media		,1363
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1330
		Límite superior	,1395
	Media recortada al 5%		,1358
	Mediana		,1400
	Varianza		,000
	Desviación estándar		,00819
	Mínimo		,13
	Máximo		,15
	Rango		,02
	Rango intercuartil		,01
	Asimetría		,421
	Curtosis		1,091

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

INTERPRETACION: De la tabla N° 10 podremos observar el análisis descriptivo procesado en el programa SPSS correspondiente a la primera dimensión de la variable independiente la cual es el tiempo entre pedidos, el cuadro nos muestra el promedio de

los valores estudiados representados por la media la cual tiene un valor de 0.1750 en el prueba previa y 0.1363 en la prueba posterior, así como el valor de la mediana que es 0.1800 en la prueba previa y 0.1400 en la prueba posterior, también nos muestra la desviación estándar la cual tiene un valor de 0.01155 en la prueba previa y en 0.00619 en la prueba posterior, finalmente nos muestra que el valor mínimo en la prueba previa es 0,16 y el máximo es 0,20 y en la prueba posterior el mínimo es 0,13 y el máximo es 0,15. Considerando que nuestro primer indicador es el **tiempo entre pedidos**, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla11: Cuadro comparativo del tiempo entre pedidos pre y post prueba

SEMANAS	TIEMPO ENTRE PEDIDOS (TBO) SEMANAS- PRE PRUEBA	TIEMPO ENTRE PEDIDO (TBO) SEMANAS - POST PRUEBA	TIEMPO ENTRE PEDIDOS (TBO) % - PRE PRUEBA	TIEMPO ENTRE PEDIDO (TBO) % - POST PRUEBA
SEMANA 1	0.18	0.14	6.27	5.08
SEMANA 2	0.17	0.14	6.05	4.90
SEMANA 3	0.18	0.13	6.42	4.69
SEMANA 4	0.18	0.13	6.26	4.81
SEMANA 5	0.18	0.13	6.56	4.47
SEMANA 6	0.18	0.15	6.46	5.22
SEMANA 7	0.18	0.13	6.55	4.65
SEMANA 8	0.17	0.14	6.23	4.99
SEMANA 9	0.16	0.14	5.77	4.83
SEMANA 10	0.19	0.14	6.63	4.82
SEMANA 11	0.16	0.13	5.87	4.69
SEMANA 12	0.16	0.13	5.59	4.49
SEMANA 13	0.16	0.13	5.83	4.75
SEMANA 14	0.20	0.14	7.03	4.83
SEMANA 15	0.17	0.14	6.11	4.85
SEMANA 16	0.18	0.14	6.38	4.85
PROMEDIO	2.81	2.16	100.00	76.92

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante excel*

Figura 7: grafico comparativo del tiempo entre pedidos pre y post prueba



Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante excel

INTERPRETACIÓN: de la tabla N° 11 y de la figura N° 7 se observa que el tiempo entre pedidos disminuye en 23.08% respecto a las pruebas previa y posterior de la investigación logrando reducir el tiempo de ciclo entre pedidos luego de aplicar el primer indicador del modelo de inventario probabilístico en la empresa Green Global Solutions S.A.C.

Segunda dimensión: Stock de seguridad

Tabla 12: Análisis descriptivo del stock de seguridad

Descriptivos			
			Estadístico
			Error estándar
Stock_de_Seguridad_Pre	Media		15,5369
			,02234
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	15,4893
		Límite superior	15,5845
	Media recortada al 5%		15,5349
	Mediana		15,5300
	Varianza		,008
	Desviación estándar		,08935
	Mínimo		15,38
	Máximo		15,73
	Rango		,35

	Rango Inter cuartil		.14	
	Asimetría		.203	.564
	Curtosis		.110	1.091
<u>Stock de Seguridad Post</u>	Media		15,2769	.01109
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	15,2532	
		Límite superior	15,3005	
	Media recortada al 5%		15,2760	
	Mediana		15,2800	
	Varianza		.002	
	Desviación estándar		.04438	
	Mínimo		15,20	
	Máximo		15,37	
	Rango		.17	
	Rango Inter cuartil		.05	
	Asimetría		.159	.564
	Curtosis		.564	1.091

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

INTERPRETACION: De la tabla N° 12 podremos observar el análisis descriptivo procesado en el programa SPSS correspondiente a la segunda dimensión de la variable independiente la cual es el stock de seguridad, el cuadro nos muestra el promedio de los valores estudiados representados por la media la cual tiene un valor de 15.5369 en la prueba previa y 15.2769 en la prueba posterior, así como el valor de la mediana que es 15.5300 en la prueba previa y 15.2800 en la prueba posterior, también nos muestra la desviación estándar la cual tiene un valor de 0.08955 en la prueba previa y en 0.04438 en la prueba posterior, finalmente nos muestra que el mínimo en la prueba previa es 15,38 y el máximo es 15,73 y en la prueba posterior el mínimo es 15,20 y el máximo es 15,37. Considerando que nuestro segundo indicador es el **stock de seguridad**, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla13: Cuadro comparativo del stock de seguridad pre y post prueba

SEMANAS	% STOCK DE SEGURIDAD (SS) - PRE PRUEBA	% STOCK DE SEGURIDAD (SS) - POST PRUEBA	% STOCK DE SEGURIDAD (SS) - PRE PRUEBA	% STOCK DE SEGURIDAD (SS) - POST PRUEBA
SEMANA 1	15.53	15.34	6.25	6.17
SEMANA 2	15.48	15.29	6.23	6.15
SEMANA 3	15.60	15.25	6.27	6.14
SEMANA 4	15.51	15.28	6.24	6.15
SEMANA 5	15.62	15.20	6.28	6.11
SEMANA 6	15.58	15.37	6.27	6.18
SEMANA 7	15.61	15.25	6.28	6.13
SEMANA 8	15.53	15.32	6.25	6.16
SEMANA 9	15.42	15.28	6.20	6.15
SEMANA 10	15.61	15.28	6.28	6.15
SEMANA 11	15.44	15.25	6.21	6.13
SEMANA 12	15.38	15.20	6.19	6.12
SEMANA 13	15.46	15.26	6.22	6.14
SEMANA 14	15.73	15.28	6.33	6.15
SEMANA 15	15.52	15.30	6.24	6.15
SEMANA 16	15.57	15.28	6.26	6.15
PROMEDIO	15.54	15.28	100.00	98.33

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante excel

Figura 8: grafico comparativo del stock de seguridad pre y post prueba



Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante excel

INTERPRETACIÓN: de la tabla N° 13 y de la figura N° 8 se observa que el stock de seguridad disminuye en 1.67% respecto a las pruebas previa y posterior de la investigación logrando reducir el nivel de existencias para eventualidades luego de aplicar el segundo indicador del modelo de inventario probabilístico en la empresa Green Global Solutions S.A.C.

Tercera dimensión: Lote económico de compra

Tabla14: Análisis descriptivo del lote económico de compra

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Lote_Economico_de_Compra_Pre	Media		8,8781
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,3182
		Límite superior	9,4380
	Media recortada al 5%		8,8535
	Mediana		8,6650
	Varianza		1,104
	Desviación estándar		1,05070
	Mínimo		7,44
	Máximo		10,76
	Rango		3,32
	Rango intercuartil		1,82
	Asimetría		,472
	Curtosis		-1,002
			1,091
Lote_Economico_de_Compra_Post	Media		8,1194
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,4881
		Límite superior	8,7506
	Media recortada al 5%		8,1115
	Mediana		7,8850
	Varianza		1,403
	Desviación estándar		1,18465
	Mínimo		6,40
	Máximo		9,98
	Rango		3,58
	Rango intercuartil		1,91
	Asimetría		,232
	Curtosis		-1,179
			1,091

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23

INTERPRETACION: De la tabla N° 14 podremos observar el análisis descriptivo procesado en el programa SPSS correspondiente a la tercera dimensión de la variable independiente la cual es el lote económico de compra, el cuadro nos muestra el promedio de los valores estudiados representados por la media la cual tiene un valor de 8.8781 en la prueba previa y 8.1194 en la prueba posterior, así como el valor de la mediana que es 8.6650 en la prueba previa y 7.8850 en la prueba posterior, también nos muestra la desviación estándar la cual tiene un valor de 1.05070 en la prueba previa y en 1.18465 en la prueba posterior, finalmente nos muestra que el mínimo en la prueba previa es 7,44 y el máximo es 10,76 y en la prueba posterior el mínimo es 6,40 y el máximo es 9,98.

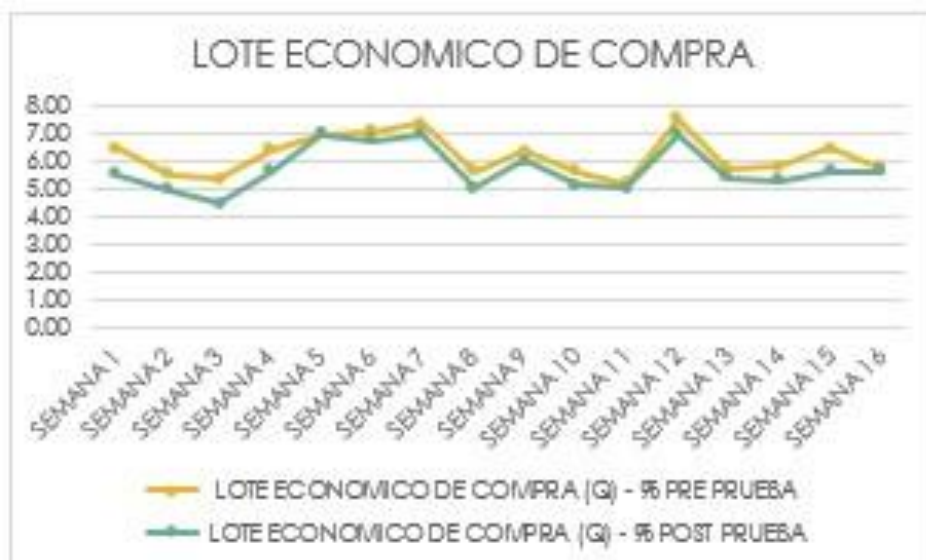
Considerando que nuestro tercer indicador es el **lote económico de compra**, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla15: Cuadro comparativo del lote económico de compra pre y post prueba

SEMANAS	LOTE ECONOMICO DE COMPRA (Q) - PRE PRUEBA	LOTE ECONOMICO DE COMPRA (Q) - POST PRUEBA	LOTE ECONOMICO DE COMPRA (Q) - % PRE PRUEBA	LOTE ECONOMICO DE COMPRA (Q) - % POST PRUEBA
SEMANA 1	9.32	7.87	6.54	5.52
SEMANA 2	7.85	7.13	5.51	5.01
SEMANA 3	7.66	6.40	5.38	4.49
SEMANA 4	9.23	8.11	6.48	5.69
SEMANA 5	10.02	9.98	7.04	7.01
SEMANA 6	10.15	9.66	7.12	6.78
SEMANA 7	10.52	9.97	7.39	7.00
SEMANA 8	8.06	7.18	5.66	5.04
SEMANA 9	9.15	8.61	6.42	6.04
SEMANA 10	8.02	7.35	5.63	5.16
SEMANA 11	7.44	7.22	5.22	5.07
SEMANA 12	10.76	9.99	7.55	7.01
SEMANA 13	8.26	7.74	5.80	5.44
SEMANA 14	8.42	7.61	5.91	5.34
SEMANA 15	9.34	8.05	6.56	5.65
SEMANA 16	8.26	8.11	5.80	5.70
PROMEDIO	8.90	8.19	100.00	91.94

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante excel*

Figura 9: grafico comparativo del lote económico de compra pre y post prueba



Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante excel

INTERPRETACIÓN: de la tabla N° 15 y de la figura N° 9 se observa que el lote económico de compra disminuye en 8.06% respecto a las pruebas previa y posterior de la investigación logrando reducir la cantidad fija de pedido luego de la aplicación del tercer indicador del modelo de inventario probabilístico en la empresa Green Global Solutions S.A.C.

4.2.2 Variable dependiente: Costos de inventario

Tabla16: Análisis descriptivo del costo de inventario

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
costos_de_inventario_pre	Media		1381,1819
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1305,1835
		Límite superior	1457,1803
	Media recortada al 5%		1374,8871
	Mediana		1401,0100
	Varianza		20341,307
	Desviación estándar		142,62295
	Mínimo		1214,87

	Máximo		1660,80	
	Rango		445,93	
	Rango Intercuartil		240,68	
	Asimetría		,323	,564
	Curtosis		-1,129	1,091
costos de inventario_post	Media		1206,0505	31,14805
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1139,6601	
		Límite superior	1272,4411	
	Media recortada al 5%		1198,6863	
	Mediana		1175,9950	
	Varianza		15523,213	
	Desviación estándar		124,59219	
	Mínimo		1060,20	
	Máximo		1484,46	
	Rango		424,26	
	Rango Intercuartil		195,82	
	Asimetría		,943	,564
	Curtosis		,031	1,091

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C.*

INTERPRETACION: De la tabla N° 16 podremos observar el análisis descriptivo procesado en el programa SPSS correspondiente a la variable dependiente la cual es costos de inventario, el cuadro nos muestra el promedio de los valores estudiados representados por la media la cual tiene un valor de 1381.1806 en la prueba previa y 214.6863 en la prueba posterior, así como el valor de la mediana que es 1401.000 en la prueba previa y 216.8100 en la prueba posterior, también nos muestra la desviación estándar la cual tiene un valor de 142.62256 en la prueba previa y en 34.30571 en la prueba posterior, finalmente nos muestra que el mínimo en la prueba previa es 1214,87 y el máximo es 1660,80 y en la prueba posterior el mínimo es 152,29 y el máximo es 289,82.

Considerando que nuestra variable dependiente es los costos **de inventario**, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla17: Cuadro comparativo del costo de inventario pre y post prueba

SEMANAS	COSTOS DE INVENTARIO (S/.) - PRE PRUEBA	COSTOS DE INVENTARIO (S/.) - POST PRUEBA	COSTOS DE INVENTARIO (%) - PRE PRUEBA	COSTOS DE INVENTARIO (%) - PRE PRUEBA
SEMANA 1	1423.46	1234.04	6.44	5.58
SEMANA 2	1245.91	1078.13	5.64	4.88
SEMANA 3	1228.12	1060.20	5.56	4.80
SEMANA 4	1378.56	1200.62	6.24	5.43
SEMANA 5	1465.02	1227.06	6.63	5.55
SEMANA 6	1484.44	1375.85	6.72	6.23
SEMANA 7	1560.45	1378.78	7.06	6.24
SEMANA 8	1240.78	1095.58	5.61	4.96
SEMANA 9	1469.50	1323.38	6.65	5.99
SEMANA 10	1214.87	1102.17	5.50	4.99
SEMANA 11	1260.14	1114.40	5.70	5.04
SEMANA 12	1660.80	1484.46	7.52	6.72
SEMANA 13	1506.53	1187.36	6.82	5.37
SEMANA 14	1238.41	1119.62	5.60	5.07
SEMANA 15	1476.82	1164.63	6.68	5.27
SEMANA 16	1245.10	1150.53	5.63	5.21
TOTAL	22,098.90	19,296.82	100.00	87.32

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante Excel

Figura 10: Grafico comparativo del costo de inventario pre y post prueba



Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante excel

INTERPRETACIÓN: de la tabla N° 17 y de la figura N° 10 se observa que los costos de inventario disminuyen en 12.68 % respecto a las pruebas previa y posterior de la investigación logrando reducir los costos de inventario luego de la aplicación de la

variable dependiente sobre la variable independiente utilizando un modelo de inventario probabilístico en la empresa Green Global Solutions S.A.C.

Primera dimensión: Costo de ordenar

Tabla 18: Análisis descriptivo del costo de ordenar

Descriptivos				Estadístico	Error estándar
Costo_de_Ordenar_Pre	Media			214,6863	8,57643
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		196,4060	
		Límite superior		232,9665	
	Media recortada al 5%			213,9786	
	Mediana			216,8100	
	Varianza			1176,882	
	Desviación estándar			34,30571	
	Mínimo			152,29	
	Máximo			289,82	
	Rango			137,53	
	Rango intercuartil			33,04	
	Asimetría			,199	,564
	Curtosis			,567	1,091
Costo_de_Ordenar_Post	Media			172,1938	5,67701
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		160,0935	
		Límite superior		184,2940	
	Media recortada al 5%			171,5331	
	Mediana			177,6350	
	Varianza			515,654	
	Desviación estándar			22,70802	
	Mínimo			137,26	
	Máximo			219,02	
	Rango			81,76	
	Rango intercuartil			35,78	
	Asimetría			,158	,564
	Curtosis			-,518	1,091

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23

INTERPRETACION: De la tabla N° 18 podremos observar el análisis descriptivo procesado en el programa SPSS correspondiente a la primera dimensión de la variable dependiente la cual es costo de ordenar, el cuadro nos muestra el promedio de los valores estudiados representados por la media la cual tiene un valor de 214.6863 en la prueba previa y 172.1938 en la prueba posterior, así como el valor de la mediana que es 216.8100 en la prueba previa y 177.6350 en la prueba posterior, también nos muestra la desviación

estándar la cual tiene un valor de 34.30571 en la prueba previa y en 22.70802 en la prueba posterior, finalmente nos muestra que el mínimo en la prueba previa es 152,29 y el máximo es 289,82 y en la prueba posterior el mínimo es 137,26 y el máximo es 219,02. Considerando que nuestra variable dependiente es el **costo de ordenar**, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla19: Cuadro comparativo del costo de ordenar pre y post prueba

SEMANAS	COSTO DE ORDENAR (S/.) - PRE PRUEBA	COSTO DE ORDENAR (S/.) - POST PRUEBA	COSTO DE ORDENAR (%) - PRE PRUEBA	COSTO DE ORDENAR (%) - POST PRUEBA
SEMANA 1	221.12	174.95	6.44	5.09
SEMANA 2	255.53	184.95	7.44	5.38
SEMANA 3	225.93	219.02	6.58	6.38
SEMANA 4	212.50	164.08	6.19	4.78
SEMANA 5	167.03	153.52	4.86	4.47
SEMANA 6	173.58	137.26	5.05	4.00
SEMANA 7	152.29	140.61	4.43	4.09
SEMANA 8	230.52	193.79	6.71	5.64
SEMANA 9	211.42	152.04	6.16	4.43
SEMANA 10	225.07	188.28	6.55	5.48
SEMANA 11	289.82	187.92	8.44	5.47
SEMANA 12	194.75	147.80	5.67	4.30
SEMANA 13	248.46	191.51	7.23	5.58
SEMANA 14	202.58	182.02	5.90	5.30
SEMANA 15	201.08	157.03	5.85	4.57
SEMANA 16	223.30	180.32	6.50	5.25
TOTAL	3,434.97	2,755.09	100.00	80.21

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante Excel

Figura 11: Grafico comparativo del costo de ordenar pre y post prueba



Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante Excel*

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 19 y de la figura N° 11 se observa que los costos de ordenar disminuyen en 19.79 % respecto a las pruebas previa y posterior de la investigación logrando reducir los costos de ordenar luego de la aplicación de la variable dependiente sobre la variable independiente utilizando un modelo de inventario probabilístico en la empresa Green Global Solutions S.A.C.

Segunda dimensión: Costo de mantener

Tabla 20: Análisis descriptivo del costo de mantener

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Costo_de_Mantener_Pre	Media		1166,4969
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1078,7878
		Límite superior	1254,2059
	Media recortada al 5%		1160,7537
	Mediana		1184,2000
	Varianza		27093,085
	Desviación estándar		164,59977
	Mínimo		970,32
	Máximo		1466,05

	Rango		495,73	
	Rango Intercuartil		288,22	
	Asimetría		,293	,564
	Curtosis		-1,272	1,091
Costo_de_Mantener_Post	Media		1033,8569	36,06733
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	956,9812	
		Límite superior	1110,7326	
	Media recortada al 5%		1027,7382	
	Mediana		1001,7300	
	Varianza		20813,639	
	Desviación estándar		144,26933	
	Mínimo		841,18	
	Máximo		1336,67	
	Rango		495,49	
	Rango Intercuartil		229,85	
	Asimetría		,790	,564
	Curtosis		-,308	1,091

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

INTERPRETACION: De la tabla N° 20 podremos observar el análisis descriptivo procesado en el programa SPSS correspondiente a la segunda dimensión de la variable dependiente la cual es costo de mantener, el cuadro nos muestra el promedio de los valores estudiados representados por la media la cual tiene un valor de 1166.4969 en la prueba previa y 1033.8569 en la prueba posterior, así como el valor de la mediana que es 1184.2000 en la prueba previa y 1001.7300 en la prueba posterior, también nos muestra la desviación estándar la cual tiene un valor de 164.59977 en la prueba previa y en 144.26933 en la prueba posterior, finalmente nos muestra que el mínimo en la prueba previa es 970,32 y el máximo es 1466,05 y en la prueba posterior el mínimo es 841,18 y el máximo es 1336,67.

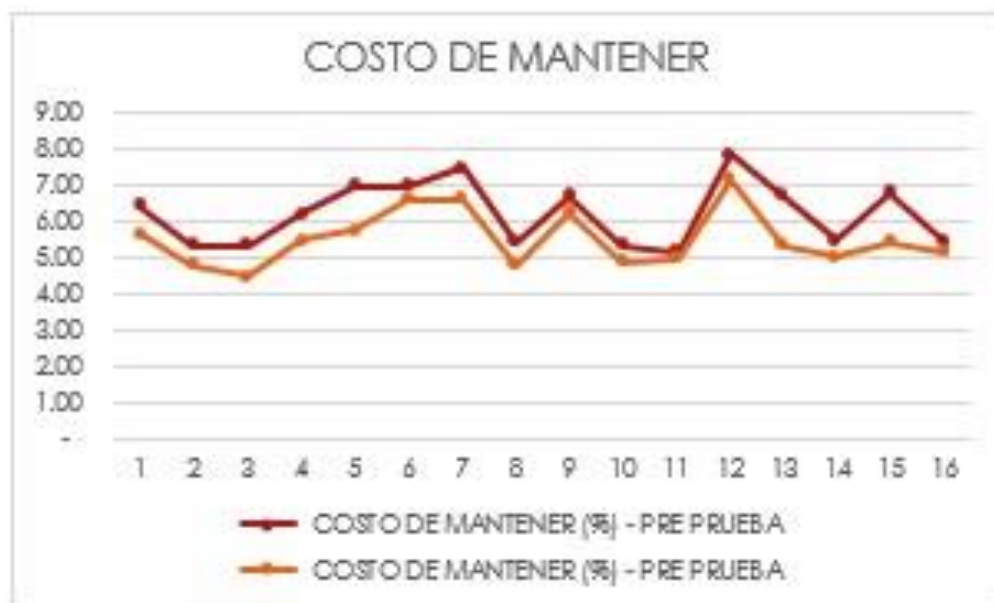
Considerando que nuestra variable dependiente es el **costo de mantener**, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 21: Cuadro comparativo del costo de ordenar pre y post prueba

SEMANAS	COSTOS DE MANTENER (S/.) - PRE PRUEBA	COSTO DE MANTENER (S/.) - POST PRUEBA	COSTO DE MANTENER (%) - PRE PRUEBA	COSTO DE MANTENER (%) - PRE PRUEBA
SEMANA 1	1,202.34	1059.10	6.44	5.67
SEMANA 2	990.38	893.18	5.31	4.79
SEMANA 3	1,002.19	841.18	5.37	4.51
SEMANA 4	1,166.06	1036.54	6.25	5.55
SEMANA 5	1,297.98	1073.54	6.95	5.75
SEMANA 6	1,310.86	1238.59	7.02	6.64
SEMANA 7	1,408.16	1238.17	7.54	6.63
SEMANA 8	1,010.26	901.79	5.41	4.83
SEMANA 9	1,258.08	1171.33	6.74	6.28
SEMANA 10	989.81	913.88	5.30	4.90
SEMANA 11	970.32	926.48	5.20	4.96
SEMANA 12	1,466.05	1336.67	7.85	7.16
SEMANA 13	1,258.08	995.85	6.74	5.34
SEMANA 14	1,035.83	937.60	5.55	5.02
SEMANA 15	1,275.75	1007.61	6.84	5.40
SEMANA 16	1,021.80	970.20	5.47	5.20
TOTAL	18,663.93	16,541.72	100.00	88.63

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante Excel*

Figura 12: grafico comparativo del costo de mantener pre y post prueba



Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante Excel*

INTERPRETACIÓN: de la tabla N° 21 y de la figura N° 12 se observa que los costos de mantener disminuyen en 11.37 % respecto a las pruebas previa y posterior de la investigación logrando reducir los costos de ordenar luego de la aplicación de la variable dependiente sobre la variable independiente utilizando un modelo de inventario probabilístico en la empresa Green Global Solutions S.A.C.

Costo beneficio de la propuesta

Tabla 22: Costo beneficio de la propuesta

ITEM	MONTO(S/.)
COSTO	510.00
Internet	240.00
Capacitación	100.00
Impresiones	120.00
Útiles de escritorio	50.00
BENEFICIO	2,802.00
BENEFICIO NETO	2,292.00

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*

4.3 Prueba de normalidad

En nuestro trabajo de investigación, con el fin de dar como verdaderas o falsas las hipótesis planteadas, se aplicara el grado de significancia así como la comparación de las medias. Por lo cual se necesitó comprobar si los datos correspondientes a las series de costos de inventario pre y post presentaban un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para comprobar que los valores de nuestros indicadores tienen una distribución normal, existen dos tipos de pruebas estadísticas:

Según Delgado (2006), “Shapiro Wilk se utiliza cuando la muestra es menor < 30 y Kolmogorov – Smirnov aplicable cuando la muestra es mayor > 30 ”. (p.102)

Segun lo observado las series de los datos presentan una cantidad de 16 semanas se aplicara Shapiro Wilk.

En base a la significancia se aplicara la siguiente regla de decisión:

Si sig valor ≤ 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si sig valor > 0.05 , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 23: Regla de decisión por significancia

Sig.	PRE	POST	CONCLUSION
sig. > 0.05	SI	SI	Paramétrico
sig. > 0.05	SI	NO	No paramétrico
sig. > 0.05	NO	SI	No paramétrico
sig. > 0.05	NO	NO	No paramétrico

Fuente: Delgado, Rosario. *Iniciación de la probabilidad y las estadísticas*.

4.3.1 Prueba de la normalidad de la variable independiente costos de inventario

Tabla 24: Prueba de normalidad de costos de inventario

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	qi	Sig.	Estadístico	qi	Sig.
Costos_de_Inventario_Pre	,239	16	,015	,882	16	,042
Costo_de_Orderar_Pre	,135	16	,200 [*]	,975	16	,911

^{*}. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23

Tabla 25: Regla de decisión por significancia de costos de inventario

	Antes	Después	Conclusión	Estadígrafo
Sig. > 0.05	Si	Si	Paramétrico	T Student
Sig. > 0.05	Si	No	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	Si	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	No	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: *Delgado, Rosario. Iniciación de la probabilidad y las estadísticas*

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 23 Podremos constatar que el grado significancia en la variable dependiente costos de inventario en la pre prueba es menor a 0.05 y el grado significancia en la variable dependiente costos de inventario post prueba es mayor a 0.05, de lo cual concluimos de acuerdo con la regla de decisión que nuestros datos presentan un comportamiento no paramétrico y por lo tanto la validación de la hipótesis se realizara utilizando el estadígrafo wilcoxon

4.3.2 Prueba de la normalidad de la dimensión Costo por Ordenar

Tabla 26: Prueba de normalidad de costos de ordenar

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	qi	Sig.	Estadístico	qi	Sig.
Costo_de_Ordenar_Pre	,135	16	,200 [*]	,975	16	,911
Costo_de_Ordenar_Post	,140	16	,200 [*]	,953	16	,532

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

Tabla 27: Regla de decisión por significancia de costos de ordenar

	Antes	Después	Conclusión	Estadígrafo
Sig. > 0.05	Si	Si	Paramétrico	T Student
Sig. > 0.05	Si	No	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	Si	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	No	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: *Delgado, Rosario. Iniciación de la probabilidad y las estadísticas*

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 25 Podremos constatar que el grado significancia en la dimensión costo de ordenar en la pre prueba es mayor a 0.05 y el grado significancia en la dimensión costo de ordenar post prueba es mayor a 0.05, de lo cual concluimos de acuerdo con la regla de decisión que nuestros datos presentan un comportamiento paramétrico y por lo tanto la validación de la hipótesis se realizara utilizando el estadígrafo T Studen

4.3.3 Prueba de la normalidad de la dimensión Costo por Mantener

Tabla 28: Prueba de normalidad de costos de mantener

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	qi	Sig.	Estadístico	qi	Sig.
Costo_de_Mantener_Pre	,224	16	,031	,893	16	,063
Costo_de_Mantener_Post	,142	16	,200 ^a	,922	16	,181

^a. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

Tabla 29: Regla de decisión por significancia de costos de mantener

	Antes	Después	Conclusión	Estadígrafo
Sig. > 0.05	Si	Si	Paramétrico	T Student
Sig. > 0.05	Si	No	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	Si	No paramétrico	Wilcoxon
Sig. > 0.05	No	No	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: *Delgado, Rosario. Iniciación de la probabilidad y las estadísticas*

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 27 Podremos constatar que el grado significancia en la dimensión costo de ordenar en la pre prueba es mayor a 0.05 y el grado significancia en la dimensión costo de ordenar post prueba es mayor a 0.05, de lo cual concluimos de acuerdo con la regla de decisión que nuestros datos presentan un comportamiento paramétrico y por lo tanto la validación de la hipótesis se realizara utilizando el estadígrafo T Studen

4.4 Estadística Inferencial

4.4.1 Validación de hipótesis general costos de inventario

Una vez demostrado los requisitos para poder aplicar una prueba paramétrica, se procede a la siguiente etapa de análisis, dado que lo que se quiere es saber si los costos de almacenamiento han disminuido para lo cual se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

H₀: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico no reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018

H_a: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018

Tabla 30: Estadísticos descriptivos de costos de inventario

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Costos_de_Inventario_Pre	16	1381,18	142,62	1214,87	1660,80
Costos_de_Inventario_post	16	1206,05	124,59	1060,20	1484,46

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

Regla de decisión:

H₀: $\mu \text{ Costos_de_Inventario_Pre} \leq \mu \text{ Costos_de_Inventario_Post}$

H_a: $\mu \text{ Costos_de_Inventario_Pre} > \mu \text{ Costos_de_Inventario_Post}$

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 29 se demuestra que la media de los costos de inventario pre prueba (1381,18) es mayor que la media de los costos de inventario post prueba (1206,05) por lo cual no se cumple que $H_0: \mu \text{CIpre} \leq \mu \text{CIpost}$ rechazando la hipótesis nula (H_0), demostrando que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

Tabla 31: Estadísticos de prueba de costos de inventario

Estadísticos de prueba	
	Costos_de_inventario_post - Costos_de_inventario_Pre
Z	-3,516 ^a
Sig. asintótica (bilateral)	,0004

- a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo
b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

Regla de decisión:

Si $Pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $Pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

INTERPRETACION: De la tabla N° 30 se logra verificar que la significancia asintótica de la prueba de Wilcoxon, aplicada a los costos de inventario pre y post prueba es de 0.004, por lo cual de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula (H_0), demostrando que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

4.4.2 Validación de hipótesis específica costo de ordenar

Una vez demostrado los requisitos para poder aplicar una prueba paramétrica, se procede a la siguiente etapa de análisis, dado que lo que se quiere es saber si el costo de ordenar ha disminuido para lo cual se procederá al análisis con el estadígrafo de T Studen.

H₀: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico no reduce los costos de ordenar en el inventario la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

H_a: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar en el inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

Tabla 32: Estadísticos de muestras emparejadas de costos de ordenar

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Costo de Ordenar Pre	214,6863	16	34,30571	8,57643
Costo de Ordenar Post	172,1938	16	22,70802	5,67701

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

Regla de decisión:

H₀: $\mu \text{Costo_de_Ordenar_Pre} \leq \mu \text{Costos_de_Ordenar_Post}$

H_a: $\mu \text{Costo_de_Ordenar_Pre} > \mu \text{Costos_de_Ordenar_Post}$

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 31 se demuestra que la media de los costos de ordenar pre prueba (214,6863) es mayor que la media de los costos de ordenar post prueba (172,1938) por lo cual no se cumple que $H_0: \mu \text{COpre} \leq \mu \text{COpost}$ rechazando la hipótesis nula (H_0), demostrando que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar en el inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

Tabla 33: Prueba de muestras emparejadas de costos de ordenar

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de Intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Costo_de_Ordenar _Pre - Costo_de_Ordenar _Post	42,49250	23,83824	5,96956	29,79000	55,19500	7,130	15	,000003

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23*

Regla de decisión:

Si $Pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $Pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

INTERPRETACION: De la tabla N° 32, se logra verificar que la significancia asintótica de la prueba de Wilcoxon, aplicada a los costos de ordenar pre y post prueba es de 0.000003, por lo cual de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula (H_0), demostrando que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar en el inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.

4.4.3 Validación de hipótesis específica costo de mantener

Una vez demostrado los requisitos para poder aplicar una prueba paramétrica, se procede a la siguiente etapa de análisis, dado que lo que se quiere es saber si el costo de mantener ha disminuido para lo cual se procederá al análisis con el estadígrafo de T Studen.

H₀: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico no reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

H_a: La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

Tabla 34: Estadísticas de muestras emparejadas de costos de mantener

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Costo de Mantener Pre	1166,4969	16	164,59977	41,14994
	Costo de Mantener Post	1033,8569	16	144,26933	36,06733

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23

Regla de decisión:

H₀: $\mu \text{ Costo_de_Mantener_Pre} \leq \mu \text{ Costos_de_Mantener_Post}$

H_a: $\mu \text{ Costo_de_Mantener_Pre} > \mu \text{ Costos_de_Mantener_Post}$

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 33 se demuestra que la media de los costos de mantener pre prueba (1166,4969) es mayor que la media de los costos de mantener post prueba (1033,8569) por lo cual no se cumple que $H_0: \mu_{CMpre} \leq \mu_{CMpost}$ rechazando la hipótesis nula (H_0), demostrando que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

Tabla 35: Estadísticas de muestras emparejadas de costos de mantener

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Costo_de_Mantener _Pre - Costo_de_Mantener _Post	132,64000	69,45371	17,36343	95,63073	169,64927	7,639	15	,000002

Fuente: Green Global Solutions S.A.C, Datos procesados mediante SPSS 23

Regla de decisión:

Si $Pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $Pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

INTERPRETACION: De la tabla N° 34, se logra verificar que la significancia asintótica de la prueba de Wilcoxon, aplicada a los costos de mantener pre y post prueba es de 0.000002, por lo cual de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula (H_0), demostrando que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.

V. DISCUSIONES

5.1 Primera discusión

De lo observado en la Tabla 16 ubicada en la página 52 se evidencia que el valor de la media de los costos de inventario obtenidos en la prueba previa es mayor al valor de la media de los costos de inventario obtenidos en la prueba posterior, comprobando que posterior a la aplicación del modelo de inventario probabilístico los costos de inventario en la prueba posterior dan un porcentaje del 87,32% respecto a los costos de inventario en la prueba previa que representa un porcentaje del 100% del costo inicial, lo cual refleja una reducción de un porcentaje de 12,68% luego de aplicar la metodología del modelo de inventario probabilístico en los costos de inventario en el área de almacén de la empresa Green Global Solutions, 2018.

Se realizó el cálculo de los costos de inventario para ello utilizamos un modelo de inventario probabilístico tomando los datos de la demanda histórica semanal observado en la tabla 17 ubicada en la página 53, en el cual se analizan 16 semanas para realizar los cálculos a fin de evaluar la aplicación de la propuesta de mejora, logrando como resultado que la aplicación de este modelo es favorable y presenta resultados en los que se logra una disminución en los costos que generan un beneficio en temas de costos de inventario, generando un impacto económico y social beneficioso en las utilidades de empresa Green Global Solutions.

El resultado obtenido coincide con la investigación del autor Gamboa (2015) cuya tesis titulada “modelo de gestión de inventario probabilístico de revisión periódica para reducir los costos del inventario de la curtiembre ecológica del norte E.I.R.L.”, la cual es parte de la presente investigación y de lo cual se concluye que la aplicación de un modelo de gestión de inventario probabilístico logra reducir significativamente los costos de inventario y que su aplicación en inventarios donde la demanda es incierta genera resultados positivos en un corto plazo.

Del mismo modo el marco teórico analizado en el libro Fundamentos de la gestión de inventarios del autor Zapata (2014) nos indica que el costo de inventario está relacionado directamente al espacio que cada producto tiene dentro del almacén, así como el tiempo que el producto se encuentra almacenado”, afirmando que la aplicación de un adecuado modelo de inventario permitirá reducir significativamente los costos de inventario dentro de la organización.

5.2 Segunda discusión

De lo observado en la Tabla 18 ubicada en la página 55 se evidencia que el valor de la media de los costos de ordenar obtenidos en la prueba previa es mayor al valor la media de los costos de ordenar obtenidos en la prueba posterior, comprobando que posterior a la aplicación del modelo de inventario probabilístico los costos de ordenar en la prueba posterior dan un porcentaje del 80,21% respecto a los costos de ordenar en la prueba previa que representa un porcentaje del 100% del costo inicial, lo cual refleja una reducción de un porcentaje de 19,79% luego de aplicar la metodología del modelo de inventario probabilístico en los costos de ordenar en el área de almacén de la empresa Green Global Solutions, 2018.

Se realizó el cálculo de los costos de ordenar para ello utilizamos un modelo de inventario probabilístico tomando los datos de la demanda histórica semanal observado en la tabla 19 ubicada en la página 55, en el cual se analizan 16 semanas para realizar los cálculos a fin de evaluar la aplicación de la propuesta de mejora, logrando como resultado que la aplicación de este modelo es favorable y presenta resultados en los que se logra una disminución en los costos que generan un beneficio en temas de costos de ordenar, generando un impacto económico y social beneficioso en las utilidades de empresa Green Global Solutions.

El resultado obtenido coincide con la investigación del autor Zanabria (2014) cuya tesis titulada "Modelo de gestión de inventario probabilístico para la reducción de costos de inventario en la empresa inversiones manejo S.A.C.2017", la cual es parte de la presente investigación y de lo cual se concluye que la aplicación de un modelo de gestión de inventario probabilístico logra reducir significativamente los costos de ordenar y que su aplicación en inventarios donde la demanda es incierta genera resultados positivos en un corto plazo.

Del mismo modo, del mismo modo el marco teórico analizado en el libro Administración de la cadena de suministros del autor Coyle (2013), nos indica que “este costo está formado por los procesos que intervienen en realizar un pedido, entre los cuales están los gastos de personal y administrativos” (p.33), afirmando que la aplicación de un adecuado modelo de inventario permitirá reducir significativamente los costos de ordenar dentro de la organización.

5.3 Tercera discusión

De lo observado en la Tabla 20 ubicada en la página 57 se evidencia que el valor de la media de los costos de mantener obtenidos en la prueba previo es mayor al valor la media de los costos de mantener obtenidos en la prueba posterior, comprobando que posterior a la aplicación del modelo de inventario probabilístico los costos de mantener en la prueba posterior dan un porcentaje del 88,63% con respecto a los costos de mantener en la prueba previa que representa un porcentaje del 100% del costo inicial, lo cual refleja una reducción de un porcentaje de 11,37% luego de aplicar la metodología del modelo de inventario probabilístico en los costos de mantener del área de almacén de la empresa Green Global Solutions, 2018.

Se realizó el cálculo de los costos de mantener para ello utilizamos un modelo de inventario probabilístico tomando los datos de la demanda histórica semanal observado en la tabla 21 ubicada en la página 58, en el cual se analizan 16 semanas para realizar los

Cálculos a fin de evaluar la aplicación de la propuesta de mejora, logrando como resultado que la aplicación de este modelo es favorable y presenta resultados en los que se logra una disminución en los costos que generan un beneficio en temas de costos de mantener, generando un impacto económico y social beneficioso en las utilidades de empresa Green Global Solutions.

El resultado obtenido coincide con la investigación del autor Pastor (2017) cuya tesis titulada “Modelo de inventario probabilístico con revisión periódica para mejorar la gestión del ciclo logístico de Lenmex Corporation S.A.C.”, la cual es parte de la presente investigación y de lo cual se concluye que la aplicación de un modelo de gestión de inventario probabilístico logra reducir significativamente los costos de mantener y que su aplicación en inventarios donde la demanda es incierta genera resultados positivos en un corto plazo.

Del mismo modo el marco teórico analizado en el libro Fundamentos de la gestión de inventarios del autor Zapata (2014) nos indica que el para realizar el cálculo de mantener el inventario debemos tener en cuenta los costos de manipulación, así como el mantenimiento del inventario y el costo que conlleva conservar los artículos en el almacén, afirmando que la aplicación de un adecuado modelo de inventario permitirá reducir significativamente los costos de mantener el inventario dentro de la organización.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Primera conclusión

Con respecto al objetivo general se concluye que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., logrando resolver el problema general, aceptando como válida la hipótesis general y logrando cumplir el objetivo general. De lo observado en la Tabla N° ubicada en la página se comprueba que posterior a la aplicación del modelo de inventario probabilístico los costos de inventario post prueba reflejan una reducción de S/. 2802.08 lo cual es equivalente al 12.68% de los costos de inventario.

6.2 Segunda Conclusión

Con respecto al primer objetivo específico se concluye que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar en la empresa Green Global Solutions S.A.C., logrando resolver el primer problema específico, aceptando como válida la primera hipótesis específica y logrando cumplir el primer objetivo específico. De lo observado en la Tabla N° ubicada en la página se comprueba que posterior a la aplicación del modelo de inventario probabilístico los costos de ordenar post prueba reflejan una reducción de S/. 679.88 lo cual es equivalente al 19.79% de los costos de ordenar.

6.3 Tercera conclusión

Con respecto al segundo objetivo específico se concluye que la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener en la empresa Green Global Solutions S.A.C., logrando resolver el segundo problema específico, aceptando como válida la segunda hipótesis específica y logrando cumplir el segundo objetivo específico. De lo observado en la Tabla N° ubicada en la página se comprueba que posterior a la aplicación del modelo de inventario probabilístico los costos de mantener post prueba reflejan una reducción de S/. 2122.21 lo cual es equivalente al 11.37% de los costos de mantener.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Primera recomendación

Se recomienda a Green Global Solutions S.A.C. dar seguimiento a la aplicación de las mejoras en la aplicación de un esquema de inventario probabilístico buscando la mejora continua para continuar reduciendo los costos de inventario.

7.2 Segunda recomendación

Se recomienda a Green Global Solutions S.A.C. dar seguimiento a la aplicación de las mejoras en la aplicación de un esquema de inventario probabilístico buscando la mejora continua para continuar reduciendo los costos de ordenar.

7.3 Tercera recomendación

Se recomienda a Green Global Solutions S.A.C. dar seguimiento a la aplicación de las mejoras en la aplicación de un esquema de inventario probabilístico buscando la mejora continua para continuar reduciendo los costos de mantener el inventario.

VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

TESIS NACIONALES

- GAMBOA, Jerlyn. Modelo de gestión de inventario probabilístico de revisión periódica para reducir los costos del inventario de la curtiembre ecológica del norte E.I.R.L. Tesis (ingeniero industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería industrial, 2015. 100 pp.
- JERI, Cesar. Propuesta de estrategia de pronósticos y control agregado de inventarios con demanda probabilística en una empresa importadora y comercializadora de artículos para el mantenimiento vehicular. Tesis (ingeniero industrial). Perú: Universidad católica del Perú, facultad de ingeniería industrial, 2016. 122 pp.
- PASTOR, Josue. Modelo de inventario probabilístico con revisión periódica para mejorar la gestión del ciclo logístico de Lenmex Corporation S.A.C., Tesis (ingeniero industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería industrial, 2015. 108 pp.
- ROJAS, Betsy. Aplicación de un modelo de gestión de inventario probabilístico para reducir los costos de almacenamiento de la empresa GCR Comunicaciones S.A.C. Tesis (ingeniero industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería industrial, 2016. 97 pp.
- ZANABRIA, Evelind. Modelo de gestión de inventario probabilístico para la reducción de costos de inventario en la empresa inversiones manejo S.A.C., Tesis (ingeniero industrial). Perú: Universidad Peruana los Andes, , facultad de ingeniería industrial, 2016. 99 pp.

TESIS INTERNACIONALES

- BENAVIDES, Aldo. Desarrollo de un sistema de inventario utilizando modelos probabilísticos, aplicado a una empresa comercializadora. Tesis (ingeniero industrial). Ecuador: Universidad politécnica de Quito, facultad de ingeniería industrial, 2013. 110 pp.
- GARCIA, Andrés. Implementación de un modelo probabilístico de inventarios en la empresa Garlo S.A.C de C.V. Tesis (ingeniero industrial). México: Universidad de las américas, facultad de ingeniería industrial, 2015. 100 pp.
- MONGUA, Pedro. .Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui. Tesis (ingeniero industrial). Venezuela: Universidad de oriente, facultad de sistemas, 2014. 90 pp.

SALAZAR, Luis. Aplicación de Modelos de inventarios determinísticos y probabilísticos en la empresa Cueros S.A.C. Tesis (ingeniero industrial). Ecuador: Universidad Politécnica Nacional de Quito, facultad de ingeniería industrial, 2015. 77 pp.

TERCEROS, Ernesto. Modelo probabilístico de inventarios de revisión continua para determinar el nivel óptimo de los inventarios en la empresa industria maderera Ramco. Tesis (ingeniero comercial). Bolivia: Universidad técnica de Oruro, facultad de ciencias económicas, 2017, 117 pp.

LIBROS

AZNAR, Víctor. Administración de Almacenes y Control de Inventarios. España: Ediciones Paraninfo. 2013. 275 pp.
ISBN 9789706763297

BALLOU, Ronald. Logística, Administración de la Cadena de Suministros. 5ª ed. México: Pearson Education. 2014. 392 pp.
ISBN: 9702605407.

BERNAL, Carlos. Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ª ed. México: editorial Pearson educación. 2010. 384 pp.
ISBN: 9789586993098

CARRO, Roberto y GONZALES, Daniel. Logística empresarial. Argentina: Ediciones apunte de estudio. 2013. 157 pp.
ISBN: 9702605407

COYLE, John. Administración de la Cadena de Suministros. México : Cengage Learning Editores. 2013. 536 pp.
ISBN: 9786075265247

CRUELLES, Luis. Stocks, Procesos y dirección de operaciones: Conoce y gestiona tu fábrica. Barcelona: Alfaomega Marcombo S.A. 2013. 350 pp.
ISBN: 9786077075769

DELGADO, Rosario. Iniciación de la probabilidad y las estadísticas. España: Universidad Autónoma de Barcelona Publicaciones. 2014. 312 pp.
ISBN: 9788449023682

EPPEN, Gary. Investigación de operaciones en la Ciencia Administrativa. 5ª ed. México: Editorial Marisa de Anta. 2015. 792 pp.
ISBN: 9701702700

ESCUADERO, María. Gestión logística y comercial. 2ª ed. Madrid: Ediciones Paraninfo. 2018. 318 pp.
ISBN: 9788428340120

- GIL, Juan. Técnicas e instrumentos para la recogida de información. 1ª ed. Madrid, España: UNED. 2016. 307 pp.
ISBN: 9788436271287
- HEYZER, Jay. Principios de Administración de Operaciones. 7ª ed. Ciudad de México : Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. 2017. 744 pp.
ISBN: 9788436271287
- HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Interamericana Editores. 2016. 736 pp.
ISBN: 9781456223960
- JUNG, Hoon. Optimal inventory policies for profit maximizing EOQ models under various cost functions. 2ª ed. Editorial Elsevier. 2015. 718 pp.
ISBN: 9789881821058
- KRAJEWSKI, Lee. Investigación de Operaciones, Estratégica y Análisis. México : Pearson Education. 2015. 754 pp.
ISBN: 9789702612179
- MORA, Luis. Indicadores de la Gestión de Logística. Colombia: Editorial Fundacion de estudios superiores comfanorte. 2016. 624 pp.
ISBN: 9789586485630
- ÑAUPAS, Humberto. Metodología de la investigación. 4ª ed. Colombia: Ediciones de la U. 2018. 560 pp.
ISBN: 9789587628760
- SIERRA, Jorge. Administración de almacenes y control de inventarios. México: La Catarina. 2015. 137 pp.
ISBN: 9706763295
- URBANO, Claudio. Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. 2ª ed. Argentina: Editorial Brujas. 2014. 123 pp.
ISBN: 978987591
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos. 2013. 310 pp.
ISBN: 9786123028787
- VERMOREL, Joannes. Costes de inventario. 3ª ed. México: El Ermitaño, 2015, 218 pp.
ISBN: 9702605407
- ZAPATA, Julián. *Fundamentos de la gestión de inventarios*. México: Centro editorial Eusemer, 2014, 70 pp.
ISBN: 9789588599731

PAGINAS WEB

RAZONES del crecimiento del sector servicios. [Publicación en blog]. Lima: Rojas, C., (14 de julio de 2012). [Fecha de consulta: 21 de marzo de 2018].

Disponible: <http://globofran.com/wpcontent/uploads/2016/12/Razonesdelcrecimiento-del-Sector-Servicios1.jpg>

INEI. Boletín estadístico. 18 de octubre de 2018.

Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-estadistico-del-sector-servicios-n-01-enero-2018.pdf>

¿Que son los costos de inventario? [En línea]. Web y empresas.PE. 26 de setiembre de 2017. [Fecha de consulta: 21 de octubre de 2018].

Disponible: <https://www.webyempresas.com/que-son-los-costos-de-inventario/>

Tipos de justificación en la investigación. [Publicación en blog]. Lima: Pichucho, N., (29 de junio de 2012). [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2018].

Disponible: <http://tatianapichucho.blogspot.com/2012/06/tipos-de-justificacion-e-la.html>

Los inventarios se situarán en un nivel deseado en dos meses. [En línea]. Gestión.PE. 8 de abril de 2018. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2018].

Disponible en: <https://archivo.gestion.pe/noticia/339777/inventarios-se-situarian-nivel-deseado-dos-meses>

REVISTA Negotium [en línea]. Fundación Miguel Unamuno y Jugo Maracaibo, Venezuela, 2017 [fecha de consulta: 20 de octubre de 2018].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/782/78252811007.pdf>
ISSN: 1856-1810

REVISTA Alergia México [en línea]. Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia, A.C., México, 2016 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2018].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
ISSN: 0002-5151

REVISTA de Ingenierías [en línea]. Universidad de Medellín, Colombia, 2016 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2018].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5506351>
ISSN 1692-3324

REVISTA negocios globales [en línea]. Editora micro byte, Chile, 2017 [fecha de consulta: 4 de julio de 2018].

Disponible en: <https://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=769>
ISSN 1832-1228

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

APLICACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIO PROBABILÍSTICO PARA REDUCIR LOS COSTOS DE INVENTARIO DE GREEN GLOBAL SOLUTIONS S.A.C, 2018									
problemas	objetivos	hipotesis	Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	instrumento	Escala de Medición	Unidad de medida
general	general	principal							
¿En qué medida la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., en el año 2018?	Determinar como la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.	La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.	modelo de inventario probabilístico	Según el autor Sierra (2015) "este modelo de inventario asume que la demanda y el tiempo de entrega no son conocidos ni fijos, sin embargo se sabe que sus variables tiene comportamientos similares a alguna distribución de probabilidad". Medido a través de Lote óptimo, el tiempo entre pedido y el stock de seguridad.	lote economico de compra	$Q = d(TBO + L) + SS - Ic \times 100$	ficha de registro de datos	razón	porcentaje
					tiempo entre pedidos	$TBO = \sqrt{2S/iCD} \times 100$	ficha de registro de datos	razón	porcentaje
					stock de seguridad	$SS = Z\sqrt{(TBO + L). \sigma_d^2} \times 100$	ficha de registro de datos	razón	porcentaje
¿En qué medida la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce el costo de ordenar en la empresa Green Global Solutions S.A.C., en el año 2018?	Determinar como la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar materiales en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.	La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de ordenar en el inventario de la empresa Green Global Solutions S.A.C., San Isidro, 2018.	Costo de inventario	Según palabras de Zapata (2014) El costo de almacenamiento de un producto tiene relación directa al espacio que este ocupa en el almacén, al igual que el tiempo medio que el producto permanece almacenado. el costo de almacenamiento será entonces es el costo que se origina por tener una terminada cantidad existencias en el almacén, ya que almacenar productos genera un costo el cual se incrementa a medida que sea mayor la cantidad almacenada de un artículo.	costo de ordenar	$CO = S + \frac{D}{Q} \times 100$	ficha de registro de datos	razón	porcentaje
¿En qué medida la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce el costo de mantener en la empresa Green Global Solutions S.A.C., en el año 2018?	Determinar como la aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.	La aplicación de un modelo de inventario probabilístico reduce los costos de mantener el inventario en la empresa Green Global Solutions S.A.C., 2018.			costo de mantener inventario	$CM = H + \frac{Q}{2} \times 100$	ficha de registro de datos	razón	porcentaje

Fuente: elaboración propia

Anexo 2: Demanda histórica semanal en unidades periodo Febrero 2018 – Mayo 2018

DEMANDA HISTORICA DE GREEN GLOBAL SOLUTIONS S.A.C. PERIODO FEBRERO 2018 - MAYO 2018 (UND)																	
ITEM	UND	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SFL 18	Und	28	14	19	47	32	27	22	34	36	29	10	28	34	12	30	19
MAX SFL 26	Und	31	12	37	28	28	10	19	24	31	33	42	43	19	36	42	25
SFL 30	Und	13	27	27	11	20	22	23	17	21	22	28	33	34	25	17	32
SFL 9	Und	16	47	23	13	30	43	31	45	34	29	30	22	39	11	16	44
SFL 14	Und	15	45	11	45	12	16	15	30	30	19	28	44	12	21	23	31
SFL 20	Und	32	24	25	30	27	22	24	25	28	14	29	31	38	23	30	25
PRESS 20	Und	47	30	14	31	11	18	15	10	21	9	27	39	41	12	15	12
PRESS MAX 26	Und	33	34	22	17	32	34	30	26	24	41	29	29	20	35	45	40
PRESS 30	Und	36	32	32	22	35	39	32	15	40	25	43	34	32	12	43	18
PRESS 40	Und	42	13	28	47	26	26	22	43	45	44	40	35	18	31	40	15
ELEVADORA 14	Und	23	38	24	20	17	12	18	26	16	12	33	21	36	26	20	10
ELEVADORA 20	Und	15	18	31	20	20	38	20	21	30	27	18	19	27	15	23	40
TOTAL		331	334	293	331	290	307	271	316	356	304	357	378	350	259	344	311

Fuente: Green Global Solutions S.A.C

Anexo 3: Formato Demanda histórica semanal periodo Julio 2018 – Octubre 2018

DEMANDA HISTORICA DE GREEN GLOBAL SOLUTIONS S.A.C. PERIODO JULIO 2018 - OCTUBRE 2018 (UND)																	
ITEM	UND	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SFL 18	Und	17	33	43	32	24	31	43	26	24	13	40	31	31	40	12	31
MAX SFL 26	Und	29	33	32	19	40	24	33	40	34	38	36	43	22	15	24	44
SFL 30	Und	31	22	43	24	36	33	35	34	25	27	44	21	18	27	21	21
SFL 9	Und	28	29	22	35	34	22	41	26	27	20	13	28	43	41	33	35
SFL 14	Und	33	32	38	32	29	25	38	13	42	44	41	24	47	31	42	29
SFL 20	Und	14	24	26	37	26	12	31	19	25	30	34	40	40	45	44	36
PRESS 20	Und	16	23	29	21	38	14	32	18	39	21	38	29	15	11	36	41
PRESS MAX 26	Und	43	23	29	36	20	28	14	28	27	17	30	23	21	32	31	14
PRESS 30	Und	39	43	16	15	36	41	16	14	36	38	36	36	18	37	15	27
PRESS 40	Und	34	22	36	39	44	36	15	44	39	18	20	24	46	22	14	21
ELEVADORA 14	Und	36	14	27	30	22	42	34	42	17	33	28	32	20	19	27	11
ELEVADORA 20	Und	12	28	18	17	35	12	23	27	14	41	17	40	35	32	30	35
TOTAL		332	326	359	337	384	320	355	331	349	340	377	371	356	352	329	345

Anexo 4: Demanda histórica semanal en valor monetario periodo Febrero 2018 – Mayo 2018

ITEM	PRECIO DE COMPRA		PRECIO DE VENTA		SEMANAS															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SFL 18	S/.	517	S/.	689	19,292	9,646	13,091	32,383	22,048	18,603	15,158	23,426	24,804	19,981	6,890	19,292	23,426	8,268	20,670	13,091
MAX SFL 26	S/.	497	S/.	760	23,560	9,120	28,120	21,280	21,280	7,600	14,440	18,240	23,560	25,080	31,920	32,680	14,440	27,360	31,920	19,000
SFL 30	S/.	570	S/.	1,044	13,572	28,188	28,188	11,484	20,880	22,968	24,012	17,748	21,924	22,968	29,232	34,452	35,496	26,100	17,748	33,408
SFL 9	S/.	266	S/.	355	5,680	16,685	8,165	4,615	10,650	15,265	11,005	15,975	12,070	10,295	10,650	7,810	13,845	3,905	5,680	15,620
SFL 14	S/.	314	S/.	419	6,285	18,855	4,609	18,855	5,028	6,704	6,285	12,570	12,570	7,961	11,732	18,436	5,028	8,799	9,637	12,989
SFL 20	S/.	342	S/.	456	14,592	10,944	11,400	13,680	12,312	10,032	10,944	11,400	12,768	6,384	13,224	14,136	17,328	10,488	13,680	11,400
PRESS 20	S/.	381	S/.	507	23,829	15,210	7,098	15,717	5,577	9,126	7,605	5,070	10,647	4,563	13,689	19,773	20,787	6,084	7,605	6,084
PRESS MAX 26	S/.	649	S/.	865	28,545	29,410	19,030	14,705	27,680	29,410	25,950	22,490	20,760	35,465	25,085	25,085	17,300	30,275	38,925	34,600
PRESS 30	S/.	826	S/.	1,101	39,636	35,232	35,232	24,222	38,535	42,939	35,232	16,515	44,040	27,525	47,343	37,434	35,232	13,212	47,343	19,818
PRESS 40	S/.	900	S/.	1,199	50,358	15,587	33,572	56,353	31,174	31,174	26,378	51,557	53,955	52,756	47,960	41,965	21,582	37,169	47,960	17,985
ELEVADORA 14	S/.	277	S/.	319	7,337	12,122	7,656	6,380	5,423	3,828	5,742	8,294	5,104	3,828	10,527	6,699	11,484	8,294	6,380	3,190
ELEVADORA 20	S/.	266	S/.	355	5,325	6,390	11,005	7,100	7,100	13,490	7,100	7,455	10,650	9,585	6,390	6,745	9,585	5,325	8,165	14,200
TOTAL					220,811	207,200	207,166	226,771	207,607	211,120	180,051	210,710	252,052	226,201	251,612	261,507	225,522	185,270	255,712	201,205

Fuente: Green Global Solutions S.A.C.

Anexo 5: Costo unitario de ordenar

CONCEPTO	COSTO ANUAL (S/.)
COSTO DE ORDENAR	851.70
Remuneraciones	79.70
Energía eléctrica	192.00
Agua potable	160.00
Telefonía	420.00
NUMERO DE PEDIDOS	15
COSTO UNITARIO DE ORDENAR	56.78
Total 16 semanas	3.55

Fuente: Green Global Solutions S.A.C.

Anexo 6: Tasa de interés

BANCOS	PORCENTAJE (%)	TASA (%)	PONDERACION (%)
MI BANCO	50	14	7
SCOTIABANCK	25	13.5	3.4
BCP	25	14.5	3.6
TOTAL	100		14%
Total 16 semanas			0.035

Fuente: Green Global Solutions S.A.C.

Anexo 7: Nivel de confianza

ITEM	NIVEL DE CONFIANZA (%)	NIVEL DE CONFIANZA (Z)
SFL 18	95	1.64
MAX SFL 26	95	1.64
SFL 30	95	1.64
SFL 9	95	1.64
SFL 14	95	1.64

SFL 20	95	1.64
PRESS 20	95	1.64
PRESS MAX 26	95	1.64
PRESS 30	95	1.64
PRESS 40	95	1.64
ELEVADORA 14	95	1.64
ELEVADORA 20	95	1.64
TOTAL	100	1.64
Total 16 semanas		

Fuente: Green Global Solutions S.A.C.

Anexo 8: Tiempo de entrega

ITEM	DIAS UTILES	TIEMPO DE ENTREGA	TIEMPO DE ENTREGA
		(DIAS)	(L)
SFL 18	6	5	0.83
MAX SFL 26	6	5	0.83
SFL 30	6	5	0.83
SFL 9	6	5	0.83
SFL 14	6	5	0.83
SFL 20	6	5	0.83
PRESS 20	6	5	0.83
PRESS MAX 26	6	5	0.83
PRESS 30	6	5	0.83
PRESS 40	6	5	0.83
ELEVADORA 14	6	5	0.83
ELEVADORA 20	6	5	0.83
TOTAL	6	5	0.83
Total 16 semanas			

Fuente: Green Global Solutions S.A.C.

Anexo 9: Desviación estándar

DESVIACION ESTANDAR GREEN GLOBAL SOLUTIONS S.A.C. JULIO 2018 - OCTUBRE 2018																		
ITEM	UND	SEMANAS																DESVIACION ESTANDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
SFL 18	Und	17	33	43	32	24	31	43	26	24	13	40	31	31	40	12	31	9.73
MAX SFL 26	Und	29	33	32	19	40	24	33	40	34	38	36	43	22	15	24	44	8.73
SFL 30	Und	31	22	43	24	36	33	35	34	25	27	44	21	18	27	21	21	8.01
SFL 9	Und	28	29	22	35	34	22	41	26	27	20	13	28	43	41	33	35	8.31
SFL 14	Und	33	32	38	32	29	25	38	13	42	44	41	24	47	31	42	29	8.82
SFL 20	Und	14	24	26	37	26	12	31	19	25	30	34	40	40	45	44	36	10.05
PRESS 20	Und	16	23	29	21	38	14	32	18	39	21	38	29	15	11	36	41	10.16
PRESS MAX 26	Und	43	23	29	36	20	28	14	28	27	17	30	23	21	32	31	14	7.88
PRESS 30	Und	39	43	16	15	36	41	16	14	36	38	36	36	18	37	15	27	11.14
PRESS 40	Und	34	22	36	39	44	36	15	44	39	18	20	24	46	22	14	21	11.15
ELEVADORA 14	Und	36	14	27	30	22	42	34	42	17	33	28	32	20	19	27	11	9.36
ELEVADORA 20	Und	12	28	18	17	35	12	23	27	14	41	17	40	35	32	30	35	9.97

Fuente: Green Global Solutions S.A.C.

Anexo 10: Demanda diaria

	DEMANDA	DIAS	DEMANDA
ITEM	PROMEDIO	UTILES	DIARIA
SFL 18	421	24	4
MAX SFL 26	460	24	5
SFL 30	372	24	4
SFL 9	473	24	5
SFL 14	397	24	4
SFL 20	427	24	4
PRESS 20	352	24	4
PRESS MAX 26	491	24	5
PRESS 30	490	24	5
PRESS 40	515	24	5
ELEVADORA 14	352	24	4
ELEVADORA 20	382	24	4
TOTAL			
Total 16 semanas			

Fuente: Green Global Solutions S.A.C.

Anexo 11. Kardex del periodo Julio - Octubre

KARDEX PERIODO JULIO - OCTUBRE 2018				ENTRADAS		SALIDAS		SALDOS	
ITEM	FECHA	DETALLE	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL
SFL 18	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 517	150	S/. 77,550			150	S/. 77,550
SFL 18	JULIO	VENTA	S/. 517			125	S/. 64,625	25	S/. 12,925
SFL 18	AGOSTO	COMPRA	S/. 517	120	S/. 62,040			145	S/. 74,965
SFL 18	AGOSTO	VENTA	S/. 517			124	S/. 64,108	21	S/. 10,857
SFL 18	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 517	130	S/. 67,210			151	S/. 78,067
SFL 18	SETIEMBRE	VENTA	S/. 517			108	S/. 55,836	43	S/. 22,231
SFL 18	OCTUBRE	COMPRA	S/. 517	95	S/. 49,115			138	S/. 71,346
SFL 18	OCTUBRE	VENTA	S/. 517			114	S/. 58,938	24	S/. 12,408
MAX SFL 26	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 497	135	S/. 67,095			135	S/. 67,095
MAX SFL 26	JULIO	VENTA	S/. 497			113	S/. 56,161	22	S/. 10,934
MAX SFL 26	AGOSTO	COMPRA	S/. 497	128	S/. 63,616			150	S/. 74,550
MAX SFL 26	AGOSTO	VENTA	S/. 497			137	S/. 68,089	13	S/. 6,461
MAX SFL 26	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 497	162	S/. 80,514			175	S/. 86,975
MAX SFL 26	SETIEMBRE	VENTA	S/. 497			151	S/. 75,047	24	S/. 11,928
MAX SFL 26	OCTUBRE	COMPRA	S/. 497	101	S/. 50,197			125	S/. 62,125
MAX SFL 26	OCTUBRE	VENTA	S/. 497			105	S/. 52,185	20	S/. 9,940
SFL 30	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 570	160	S/. 91,200			160	S/. 91,200
SFL 30	JULIO	VENTA	S/. 570			140	S/. 79,800	20	S/. 11,400
SFL 30	AGOSTO	COMPRA	S/. 570	160	S/. 91,200			180	S/. 102,600
SFL 30	AGOSTO	VENTA	S/. 570			150	S/. 85,500	30	S/. 17,100
SFL 30	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 570	130	S/. 74,100			160	S/. 91,200
SFL 30	SETIEMBRE	VENTA	S/. 570			108	S/. 61,560	52	S/. 29,640

SFL 30	OCTUBRE	COMPRA	S/. 570	90	S/. 51,300			142	S/. 80,940
SFL 30	OCTUBRE	VENTA	S/. 570			110	S/. 62,700	32	S/. 18,240
SFL 9	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 266	138	S/. 36,708			138	S/. 36,708
SFL 9	JULIO	VENTA	S/. 266			120	S/. 31,920	18	S/. 4,788
SFL 9	AGOSTO	COMPRA	S/. 266	132	S/. 35,112			150	S/. 39,900
SFL 9	AGOSTO	VENTA	S/. 266			137	S/. 36,442	13	S/. 3,458
SFL 9	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 266	162	S/. 43,092			175	S/. 46,550
SFL 9	SETIEMBRE	VENTA	S/. 266			151	S/. 40,166	24	S/. 6,384
SFL 9	OCTUBRE	COMPRA	S/. 266	101	S/. 26,866			125	S/. 33,250
SFL 9	OCTUBRE	VENTA	S/. 266			105	S/. 27,930	20	S/. 5,320
SFL 14	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 314	150	S/. 47,100			150	S/. 47,100
SFL 14	JULIO	VENTA	S/. 314			125	S/. 39,250	25	S/. 7,850
SFL 14	AGOSTO	COMPRA	S/. 314	120	S/. 37,680			145	S/. 45,530
SFL 14	AGOSTO	VENTA	S/. 314			124	S/. 38,936	21	S/. 6,594
SFL 14	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 314	130	S/. 40,820			151	S/. 47,414
SFL 14	SETIEMBRE	VENTA	S/. 314			108	S/. 33,912	43	S/. 13,502
SFL 14	OCTUBRE	COMPRA	S/. 314	95	S/. 29,830			138	S/. 43,332
SFL 14	OCTUBRE	VENTA	S/. 314			114	S/. 35,796	24	S/. 7,536
SFL 20	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 342	135	S/. 46,170			135	S/. 46,170
SFL 20	JULIO	VENTA	S/. 342			113	S/. 38,646	22	S/. 7,524
SFL 20	AGOSTO	COMPRA	S/. 342	128	S/. 43,776			150	S/. 51,300
SFL 20	AGOSTO	VENTA	S/. 342			137	S/. 46,854	13	S/. 4,446
SFL 20	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 342	162	S/. 55,404			175	S/. 59,850
SFL 20	SETIEMBRE	VENTA	S/. 342			151	S/. 51,642	24	S/. 8,208
SFL 20	OCTUBRE	COMPRA	S/. 342	101	S/. 34,542			125	S/. 42,750
SFL 20	OCTUBRE	VENTA	S/. 342			105	S/. 35,910	20	S/. 6,840
PRESS 20	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 381	160	S/. 60,960			160	S/. 60,960

PRESS 20	JULIO	VENTA	S/. 381			140	S/. 53,340	20	S/. 7,620
PRESS 20	AGOSTO	COMPRA	S/. 381	160	S/. 60,960			180	S/. 68,580
PRESS 20	AGOSTO	VENTA	S/. 381			150	S/. 57,150	30	S/. 11,430
PRESS 20	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 381	130	S/. 49,530			160	S/. 60,960
PRESS 20	SETIEMBRE	VENTA	S/. 381			108	S/. 41,148	52	S/. 19,812
PRESS 20	OCTUBRE	COMPRA	S/. 381	90	S/. 34,290			142	S/. 54,102
PRESS 20	OCTUBRE	VENTA	S/. 381			110	S/. 41,910	32	S/. 12,192
PRESS MAX 26	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 649	138	S/. 89,562			138	S/. 89,562
PRESS MAX 26	JULIO	VENTA	S/. 649			120	S/. 77,880	18	S/. 11,682
PRESS MAX 26	AGOSTO	COMPRA	S/. 649	132	S/. 85,668			150	S/. 97,350
PRESS MAX 26	AGOSTO	VENTA	S/. 649			137	S/. 88,913	13	S/. 8,437
PRESS MAX 26	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 649	162	S/. 105,138			175	S/. 113,575
PRESS MAX 26	SETIEMBRE	VENTA	S/. 649			151	S/. 97,999	24	S/. 15,576
PRESS MAX 26	OCTUBRE	COMPRA	S/. 649	101	S/. 65,549			125	S/. 81,125
PRESS MAX 26	OCTUBRE	VENTA	S/. 649			105	S/. 68,145	20	S/. 12,980
PRESS 30	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 826	145	S/. 119,770			145	S/. 119,770
PRESS 30	JULIO	VENTA	S/. 826			120	S/. 99,120	25	S/. 20,650
PRESS 30	AGOSTO	COMPRA	S/. 826	120	S/. 99,120			145	S/. 119,770
PRESS 30	AGOSTO	VENTA	S/. 826			132	S/. 109,032	13	S/. 10,738
PRESS 30	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 826	162	S/. 133,812			175	S/. 144,550
PRESS 30	SETIEMBRE	VENTA	S/. 826			151	S/. 124,726	24	S/. 19,824
PRESS 30	OCTUBRE	COMPRA	S/. 826	101	S/. 83,426			125	S/. 103,250
PRESS 30	OCTUBRE	VENTA	S/. 826			105	S/. 86,730	20	S/. 16,520
PRESS 40	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 900	135	S/. 121,500			135	S/. 121,500
PRESS 40	JULIO	VENTA	S/. 900			113	S/. 101,700	22	S/. 19,800
PRESS 40	AGOSTO	COMPRA	S/. 900	128	S/. 115,200			150	S/. 135,000
PRESS 40	AGOSTO	VENTA	S/. 900			137	S/. 123,300	13	S/. 11,700

PRESS 40	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 900	162	S/. 145,800			175	S/. 157,500
PRESS 40	SETIEMBRE	VENTA	S/. 900			151	S/. 135,900	24	S/. 21,600
PRESS 40	OCTUBRE	COMPRA	S/. 900	101	S/. 90,900			125	S/. 112,500
PRESS 40	OCTUBRE	VENTA	S/. 900			105	S/. 94,500	20	S/. 18,000
ELEVADORA 14	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 277	160	S/. 44,320			160	S/. 44,320
ELEVADORA 14	JULIO	VENTA	S/. 277			140	S/. 38,780	20	S/. 5,540
ELEVADORA 14	AGOSTO	COMPRA	S/. 277	160	S/. 44,320			180	S/. 49,860
ELEVADORA 14	AGOSTO	VENTA	S/. 277			150	S/. 41,550	30	S/. 8,310
ELEVADORA 14	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 277	130	S/. 36,010			160	S/. 44,320
ELEVADORA 14	SETIEMBRE	VENTA	S/. 277			108	S/. 29,916	52	S/. 14,404
ELEVADORA 14	OCTUBRE	COMPRA	S/. 277	90	S/. 24,930			142	S/. 39,334
ELEVADORA 14	OCTUBRE	VENTA	S/. 277			110	S/. 30,470	32	S/. 8,864
ELEVADORA 20	JULIO	INVENTARIO INICIAL	S/. 266	160	S/. 42,560			160	S/. 42,560
ELEVADORA 20	JULIO	VENTA	S/. 266			140	S/. 37,240	20	S/. 5,320
ELEVADORA 20	AGOSTO	COMPRA	S/. 266	160	S/. 42,560			180	S/. 47,880
ELEVADORA 20	AGOSTO	VENTA	S/. 266			150	S/. 39,900	30	S/. 7,980
ELEVADORA 20	SETIEMBRE	COMPRA	S/. 266	130	S/. 34,580			160	S/. 42,560
ELEVADORA 20	SETIEMBRE	VENTA	S/. 266			108	S/. 28,728	52	S/. 13,832
ELEVADORA 20	OCTUBRE	COMPRA	S/. 266	90	S/. 23,940			142	S/. 37,772
ELEVADORA 20	OCTUBRE	VENTA	S/. 266			110	S/. 29,260	32	S/. 8,512

Fuente: *Green Global Solutions S.A.C*

GUÍA DE ENTREVISTA

Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Industrial

ENTREVISTA

Dirigido a:

Cargo:

Objetivo:

Fecha:

1. ¿Cuál es la frecuencia con la que se revisa el inventario para realizar los pedidos?
2. ¿La empresa cuenta con un método de reabastecimiento para el almacén?
3. ¿Cuál es la tasa de interés con la que trabaja con su banco?
4. ¿Cuál es el costo de mensual semanal en el área de almacén?
5. ¿Cuál es el costo mensual por el alquiler del almacén?
6. ¿Cuál es el costo mensual de los servicios básicos en el área de almacén?
7. ¿Con qué frecuencia realizan el reabastecimiento de los productos?
8. ¿Cuáles son los costos mensuales de transporte por pedidos?
9. ¿Realizan la comprobación de los productos del inventario para asegurarse que está de acuerdo con los registros?
10. ¿Cuál es el costo mensual por el mantenimiento técnico del almacén?
11. ¿Cuál es el costo fijo de realizar un pedido?
12. ¿Cuál es la demanda semanal de los productos en unidades?
13. ¿Cuál es la cantidad de productos solicitada por pedido en unidades?
14. ¿Cuál es la cantidad semanal por pedido en unidades?
15. ¿Cuál es el costo de obsolescencia semanal con que cuenta el área de almacén?

Anexo 13: Variable independiente: Modelo de inventario Probabilístico

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	instrumento	Escala de Medición	Unidad de medida
modelo de inventario probabilístico	Según el autor Sierra (2015) “este modelo de inventario asume que la demanda y el tiempo de entrega no son conocidos ni fijos, sin embargo se sabe que sus variables tiene comportamientos similares a alguna distribución de probabilidad”. Medido a través de Lote óptimo, el tiempo entre pedido y el stock de seguridad.	la aplicación del modelo de inventario no probabilístico se evaluara considerando las siguientes dimensiones: Lote económico de compra, el tiempo entre pedidos y el stock de seguridad.	lote económico de compra	$Q = d(TBO + L) + SS - Ic \times 100$ <p>d: demanda semanal T: Tiempo entre pedidos L: Tiempo de entrega SS: Stock de seguridad Ic: Existencias disponibles</p>	ficha de registro de datos	razón	porcentaje
			tiempo entre pedidos	$TBO = \sqrt{2S/iCD} \times 100$ <p>T: Tiempo entre pedidos D: Demanda i: tasa de interés S: Costo de ordenar unitario C: Precio de compra</p>	ficha de registro de datos	razón	porcentaje
			stock de seguridad	$SS = Z\sqrt{(TBO + L) \cdot \sigma_d^2} \times 100$ <p>Z: Nivel de confianza T: Tiempo entre revisiones L: Tiempo de entrega σ_d: Desviación estándar de la demanda</p>	ficha de registro de datos	razón	porcentaje


Fuente: elaboración propia

Anexo 14: Variable dependiente: Costo de almacenamiento

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	instrumento	Escala de Medición	Unidad de medida
costo de inventario	Zapata (2014), "El costo de inventario de un producto tiene relación directa al espacio que este ocupa en el almacén, al igual que el tiempo medio que el producto permanece almacenado" (p.37)	la reducción de costos de inventario se evaluara considerando las siguientes dimensiones: costo de ordenar y costo de mantener	costo de ordenar	$CO = S + \frac{D}{Q} \times 100$ <p>S = Costo fijo de realizar un pedido, en valor monetario D = Demanda anual del producto, en unidades Q = Cantidad de pedido, en unidades</p>	ficha de registro de datos	razón	porcentaje
			costo de mantener	$CM = H + \frac{Q}{2} \times 100$ <p>H= i * C Costo unitario de mantener inventario, en valor Q = Cantidad de pedido, en unidades I = Costo de manejo de inventario como porcentaje del valor del producto, en porcentaje anual. -C = Costo unitario de producto, en valor monetario</p>	ficha de registro de datos	razón	porcentaje

Fuente: elaboración propia

Anexo 15: Certificado de validez de contenido I

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DE MODELO DE INVENTARIO PROBABILISTICO

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Lote Económico de Compra	SI	No	SI	No
1	Cantidad de sku solicitada $Q^* = d(TBO + L) + SS - I_c \times 100$				
	DIMENSIÓN 2: Tiempo de pedido	SI	No	SI	No
2	Periodo entre revisiones $TBO = \sqrt{2S/ICD} \times 100$				
	DIMENSIÓN 3: Stock de seguridad	SI	No	SI	No
3	Cantidad de sku en reserva $SS = Z \sqrt{(TBO + L) \cdot \sigma_d^2} \times 100$				

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE DE COSTOS DE INVENTARIO

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Costo por ordenar	SI	No	SI	No
4	Costo por orden de compra $C_{ordenar} = S \frac{p}{Q} \times 100$				
	DIMENSIÓN 2: Costo por mantener	SI	No	SI	No
5	Costo de mantenimiento $C_{Almacenar} = Hc \frac{Q}{2} \times 100$				

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐


Apellidos y nombres del juez validador. Sr. / Mg: Panto Salazar Juan Francisco DNI: 02636381

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

30...de...del 2018.



Firma del Experto Informante.

Anexo 16: Certificado de validez de contenido II



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DE MODELO DE INVENTARIO PROBABILISTICO

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Lote Económico de Compra							
	Cantidad de sku solicitada $Q^* = d(TBO + L) + SS - Ic \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Tiempo de pedido							
	Periodo entre revisiones $TBO = \sqrt{2S/iCD} \times 100$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Stock de seguridad							
	Cantidad de sku en reserva $SS = Z \sqrt{(TBO + L) \cdot \sigma_d^2} \times 100$	✓		✓		✓		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE DE COSTOS DE INVENTARIO

Nº	DIMENSIONES / items		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Costo por ordenar								
4	Costo por orden de compra	$C_{ordenar} = S \frac{D}{Q} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Costo por mantener								
5	Costo de mantenimiento	$C_{Almacenar} = Hc \frac{Q}{2} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg. Santos Espinoza, Carlos

DNI: 07187345

Especialidad del validador: Ingeniero

12 de 12 del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Anexo 17: Certificado de validez de contenido III



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DE MODELO DE INVENTARIO PROBABILISTICO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Lote Económico de Compra							
	Cantidad de sku solicitada $Q^* = d(TBO + L) + SS - I_c \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	DIMENSIÓN 2: Tiempo de pedido							
	Periodo entre revisiones $TBO = \sqrt{2S/iCD} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
3	DIMENSIÓN 3: Stock de seguridad							
	Cantidad de sku en reserva $SS = Z \sqrt{(TBO + L) \cdot \sigma_d^2} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE DE COSTOS DE INVENTARIO

Nº	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
4	DIMENSIÓN 1: Costo por ordenar								
	Costo por orden de compra	$C_{ordenar} = S \frac{p}{Q} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	DIMENSIÓN 2: Costo por mantener								
	Costo de mantenimiento	$C_{Almacenar} = Hc \frac{Q}{2} \times 100$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador/ Dr. / Mg.:

DNI: 09961475

Especialidad del validador:

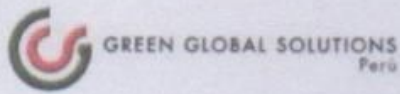
2 de 12 del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Anexo 18: Carta de autorización de la empresa



San Isidro 16 de agosto del 2018

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN

GREEN GLOBAL SOLUTIONS PERU S.A.C con **RUC N° 20536063006**, certifica que Don(ña): **REA ARIZAGA, JOSE MIGUEL**, identificado(a) con **DNI 43881441**, se le autorizó el uso de información de nuestra empresa para la elaboración de investigación de su proyecto de tesis en el año 2018.

Se expide la presente carta, a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime pertinentes.

LIZARDO TOMAS JOSE ORTEGA MENESE
GERENTE GENERAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, REA ARIZAGA JOSE MIGUEL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de un modelo de inventario probabilístico para reducir los costos de inventario en Green Global Solutions S.A.C, San Isidro, 2018", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
REA ARIZAGA JOSE MIGUEL DNI: 43881441 ORCID 0000-0003-3515-4563	Firmado digitalmente por: JREAA el 18-03-2021 00:59:15

Código documento Trilce: INV - 0101564